Evaluación de impacto de la Formación Profesional Integral (FPI) ofertada por el SENA

CONTRATO DNP-996-2022

Producto 4: Informe de resultados de la evaluación y segunda entrega de la documentación de las bases de datos de la evaluación.

UT ECONOMÍA URBANA-SEI [DNP-CM-008- 2022]

Bogotá, diciembre 18 del 2023

Idioma: español

Cítese este documento así:

DNP. (2023). Evaluación de impacto de la Formación Profesional Integral (FPI) ofertada por el SENA. Producto 4: Informe de resultados y segunda entrega de la documentación de las bases de datos de la evaluación. Departamento Nacional de Planeación (DNP). Bogotá: UT Economía Urbana – SEI [DNP-CM-008- 2022].

©2023

Departamento Nacional de Planeación (DNP)
Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas (DSEPP)
Carlos Castañeda, Director(a) DSEPP

Patricia Milena Moreno Agudelo
Subdirectora de Evaluación (SE)

Comité Técnico de Seguimiento
Elixon Fredy Nanclares Barbosa – Coordinador del Comité, DSEPP – DNP.
Carmen Julith Fonseca Casado – Asesora cualitativa, DSEPP-DNP.
Edwin Andrés Cruz Pérez – Asesor Estadístico, DSEPP-DNP
Darwin Fauricio Cortés Cortés – Asesor evaluación de impacto, DSEPP-DNP
Hugo Alirio Romero Esteban – Asesor Técnico, DDS-DNP
Nicolás Peña Moreno – Asesor Técnico, DMLFT-Mintrabajo
Alberto Serrano Suarez – Asesor Técnico, OAP, SENA
Fabio Cesar Olaya Fernandez – Asesor Técnico, OAP, SENA
Helman Castañeda Castañeda – Asesor Técnico, DFP, SENA

UT Economía Urbana – SEI [DNP-CM-008- 2022]

Equipo Consultor
Jairo Núñez, Director
Natalia Ariza, Experta en Formación para el Trabajo
Walter Mauricio Aguilar, Experto Evaluación de Impacto
Juana Oberlander, Experta en Análisis Cualitativo

Producto 4: Informe de resultados de la evaluación y segunda entrega de la documentación de las bases de datos de la evaluación.

Tabla de contenido

1. Introducción 7
2. Metodología y diseños muestrales 9
2.1. Diseños muestrales 9
2.2. Componente cuantitativo 11
2.3. Componente cualitativo 15
3. Fuentes de información 16
4. Resultados 17
4.1. Contextos y capitales iniciales de los beneficiarios 17
4.1.1. La vinculación al SENA y la disminución de barreras de acceso a la educación posmedia 18
4.1.2. Influencia de los contextos y capitales iniciales de los egresados para la vinculación de empresas 29
4.2. Caracterización de la implementación de la FPI 31
4.2.1. Diseño curricular 32
4.2.2. Instructoras e instructores 36
4.2.3. Bienestar del aprendiz 40
4.2.4. Bilingüismo 42
4.2.5. Habilidades blandas 44
4.2.6. Fondo Emprender del SENA y su articulación con la FPI 45
4.2.7. Articulación del programa SENNOVA y la FPI 47
4.3. Cambios en las capacidades, oportunidades, comportamientos y bienestar de los egresados 48
4.3.1. Cambios en las capacidades gracias a la FPI 48
4.3.2. Cambios de oportunidades gracias a la FPI 50
4.3.3. Cambio de comportamientos gracias a la FPI 57
4.3.4. Cambios en el bienestar de los egresados 58
4.4. Resultados de la FPI 62
4.4.1. Efectos diferenciales 81
4.4.2. Mecanismos de transmisión 100
4.4.3. Análisis costo beneficio 109
5. Conclusiones 109
6. Recomendaciones 113
7. Bibliografía 115

8. Anexos 117

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfica 1. Modelo de diferencias en diferencias dinámico. 13
Gráfica 2. Representación del enfoque teórico conceptual bajo la Teoría General de Sistemas. 15
Gráfica 3. Eslabones de articulación de objetivos del programa SENNOVA. 47
Gráfica 4. Percepción de los egresados de la FPI a partir de su experiencia. 56
Gráfica 5. Efectos de la FPI sobre la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. 67
Gráfica 6. Efectos de la FPI sobre la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. 68
Gráfica 7. Efectos de la FPI sobre la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. 69
Gráfica 8. Efectos de la FPI sobre la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados puros. 69
Gráfica 9. Efectos de la FPI sobre la variable de los meses de cotización del subgrupo de complementarios puros. 70
Gráfica 10. Efectos de la FPI sobre la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados + complementarios. 71
Gráfica 11. Soporte común entre grupos de la evaluación para la metodología del *propensity score matching*. 81
Gráfica 12. Prueba de Cerulli para la estimación de la variable de satisfacción del empleo. 78
Gráfica 13. Esquema de un modelo causal simple. 100
Gráfica 14. Esquema de análisis de los mecanismos de transmisión. 100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura del marco muestral de la evaluación. 10
Tabla 2. Matriz para calibración FPI. 11
Tabla 2. Distribución de la variable de clasificación en el SISBÉN IV entre grupos de la evaluación. 19
Tabla 3. Distribución de la variable de clasificación en el SISBÉN IV entre subgrupos de tratamiento. 19
Tabla 4. Grado de acuerdo con la adquisición de habilidades para todo el grupo de tratamiento. 20
Tabla 5. Distribución de la variable de edad entre grupos de la evaluación. 21
Tabla 6. Distribución de la variable de edad entre subgrupos de tratamiento. 22
Tabla 7. Distribución de egresados de la FPI por nivel educativo previo al inicio de la formación y por subgrupo de tratamiento. 25
Tabla 8. Distribución de la variable del puntaje en la prueba Saber 11 entre grupos de la evaluación. 25
Tabla 9. Promedio del número de miembros por hogar por subgrupo de la evaluación. 27
Tabla 10. Distribución de encuestados por nivel educativo más alto alcanzado por alguien del hogar y por subgrupo de la evaluación. 28
Tabla 11. Distribución de los encuestados por nivel educativo y por subgrupo de la evaluación. 29
Tabla 12. Distribución de egresados de la FPI por nivel de formación cursado en la institución y por subgrupo de tratamiento (titulados puros y complementarios puros). 32
Tabla 13. Distribución de egresados de la FPI por nivel de formación cursado en la institución y por subgrupo de tratamiento (titulados + complementarios). 32
Tabla 14. Distribución de encuestados por manejo de una segunda lengua y por subgrupo de la evaluación. 43

Tabla 15. Distribución de encuestados por posición ocupacional antes de la pandemia y por subgrupo de la evaluación. 51
Tabla 16. Distribución de encuestados por tipo de empleo antes de la pandemia y por subgrupo de la evaluación. 52
Tabla 17. Distribución de encuestados por posición ocupacional durante de la pandemia y por subgrupo de la evaluación. 52
Tabla 18. Distribución de encuestados por cambio de tipo de empleo durante la pandemia y por subgrupo de la evaluación. 53
Tabla 19. Distribución de encuestados por tipo de empleo durante de la pandemia y por subgrupo de la evaluación. 53
Tabla 20. Distribución de encuestados por posición ocupacional actual y por subgrupo de la evaluación. 54
Tabla 21. Distribución de encuestados por tipo de empleo actual y por subgrupo de la evaluación. 54
Tabla 22. Promedio del nivel de ingresos antes, durante y después de pandemia por subgrupo de la evaluación. 55
Tabla 23. Distribución de encuestados por la creación de emprendimientos y por subgrupo de la evaluación. 57
Tabla 24. Promedio del ingreso para aquellos que cuentan con un emprendimiento por subgrupo de la evaluación. 58
Tabla 25. Distribución de encuestados por tipo de contrato y por subgrupo de la evaluación... 61
Tabla 26. Promedio del número de horas trabajadas a la semana por subgrupo de la evaluación. 61
Tabla 27. Promedio del número de meses trabajados en los últimos 12 meses por subgrupo de la evaluación. 62
Tabla 28. Promedio del número de meses continuos realizando la misma labor por subgrupo de la evaluación. 62
Tabla 28. Pruebas de medias del IBC de cotización entre los subgrupos de tratamiento y el grupo de control por año. 64
Tabla 29. Pruebas de medias del número total de meses cotizados entre los subgrupos de tratamiento y el grupo de control. 66
Tabla 30. Pruebas de medias del IBC de cotización entre los subgrupos de tratamiento y el grupo de control por año. 66
Tabla 31. Resultados del modelo para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros..... 67
Tabla 32. Resultados del modelo para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. 68
Tabla 33. Resultados del modelo para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. 68
Tabla 34. Resultados del modelo para la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados puros. 69
Tabla 35. Resultados del modelo para la variable de los meses de cotización del subgrupo de complementarios puros. 70
Tabla 36. Resultados del modelo para la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados + complementarios. 70
Tabla 37. Intensidad del tratamiento en el tipo de formación titulada. 74
Tabla 38. Intensidad del tratamiento en el tipo de formación complementaria. 74
Tabla 39. Pruebas de validez del modelo de *propensity score matching*. 76
Tabla 40. Resultados del modelo de *propensity score matching* para todo el grupo de tratamiento. 77
Tabla 41. Resultados del modelo de *propensity score matching* por subgrupo de tratamiento. 78

Tabla 42. Prueba de robustez de Rosembaum para modelo de estar ocupado y para todo el grupo de tratamiento. ... 79
Tabla 43. Prueba de robustez de Rosembaum para modelo de estar ocupado y para los titulados puros. ... 80
Tabla 44. Distribución de la variable de sexo entre grupos de la evaluación. ... 85
Tabla 45. Distribución de la variable de sexo entre subgrupos de tratamiento. ... 85
Tabla 46. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por sexo para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 85
Tabla 47. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por sexo para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. ... 86
Tabla 48. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por sexo para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. ... 86
Tabla 49. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por edad para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 87
Tabla 50. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por edad para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. ... 87
Tabla 51. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por edad para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. ... 88
Tabla 52. Distribución de la variable de la modalidad de curso en el grupo de tratamiento. ... 89
Tabla 53. Distribución de la variable de la modalidad de curso entre subgrupos de tratamiento. ... 89
Tabla 54. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por modalidad de curso para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 89
Tabla 55. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por modalidad de curso para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. ... 90
Tabla 56. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por modalidad de curso para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 90
Tabla 57. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por grupo del SISBÉN IV para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 91
Tabla 58. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por grupo del SISBÉN IV para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. ... 92
Tabla 59. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por grupo del SISBÉN IV para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. ... 92
Tabla 60. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por categoría municipal para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 93
Tabla 61. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por ubicación geográfica para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 93
Tabla 62. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por categoría municipal para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. ... 94
Tabla 63. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por ubicación geográfica para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. ... 94
Tabla 64. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por categoría municipal para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. ... 95
Tabla 65. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por ubicación geográfica para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. ... 95
Tabla 66. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por presencia de alguna discapacidad para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. ... 97
Tabla 67. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por presencia de alguna discapacidad para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. ... 97
Tabla 68. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por discapacidad para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. ... 98

Tabla 69. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por víctima del conflicto armado para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros. 99
Tabla 70. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por víctima del conflicto armado para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros. 99
Tabla 71. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por víctima del conflicto armado para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios. 99
Tabla 72. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a los asalariados..... 102
Tabla 73. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a los asalariados..... 102
Tabla 74. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a los independientes..... 102
Tabla 75. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a los independientes..... 103
Tabla 76. Distribución de encuestados por cotización al sistema de salud y pensión y por subgrupo de la evaluación..... 103
Tabla 77. Distribución de encuestados por cotización a la administradora de riesgos laborales y caja de compensación familiar y por subgrupo de la evaluación. 103
Tabla 78. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a la cotización al régimen contributivo en salud. 104
Tabla 79. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a la cotización al régimen contributivo en salud. 104
Tabla 80. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a la cotización a un fondo de pensiones..... 104
Tabla 81. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a la cotización a un fondo de pensiones..... 105

1. Introducción

En continuidad de la evaluación de la Formación Profesional Integral (FPI) ofertada por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), este documento corresponde al informe de resultados de la evaluación. En este sentido, este informe presenta los principales hallazgos y conclusiones con respecto al procesamiento de la información primaria y secundaria analizada desde los componentes cuantitativo y cualitativo de la evaluación. Con este insumo, se presentan los resultados de los procesamientos teniendo en cuenta la estrategia de triangulación que permita vincular los resultados de ambas metodologías.

En primer lugar, la FPI es un sistema de educación que es ofertado por el SENA, el cual es una institución encargada de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores del país para garantizar la vinculación de estos en actividades productivas, según el Artículo 2 de la Ley 119 de 1994. Además, a partir del Acuerdo 008 de 1997, se establece el concepto de formación profesional integral de forma que esta debe estar orientada a *"desarrollo de conocimientos técnicos, tecnológicos y de actitudes y de valores para la convivencia social que le permiten a la persona desempeñarse en una actividad productiva"* (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2019). Así mismo, esta formación está asociada al dominio de una ocupación determinada y la apropiación de las competencias asociadas a ella. En este sentido, la formación en el SENA busca que los egresados puedan desenvolverse adecuadamente en esa ocupación garantizando la apropiación de los conocimientos de tal ocupación y la solución de problemas.

La FPI está estructurada en dos líneas de formación, las cuales corresponden a la formación titulada y a la formación complementaria. La primera hace referencia a la preparación de las personas mediante la formación en conocimientos técnicos y prácticos de acuerdo con las normas de competencia laboral e incluye los niveles de formación para el trabajo (operario, auxiliar y técnico laboral) y los de educación superior (tecnologías y especializaciones tecnológicas). La segunda se refiere a los programas que buscan la actualización de las habilidades y conocimientos asociados a las normas de competencia laboral a partir de las demandas del sector productivo. En este grupo, se encuentran los cursos cortos complementarios y los eventos de divulgación específica. Es importante señalar que, independientemente del nivel de formación, se puede cursar el programa en modalidad presencial, virtual o a distancia.

Para impartir estos programas de formación, el SENA cuenta con 33 regionales (uno por cada departamento más el Distrito Capital) y 117 centros de formación en varios municipios acogiendo la demanda generada por todos los del país. Además, para la gestión de la información de toda la institución, cuentan con la plataforma Sofía Plus, la cual cuenta con datos sobre los beneficiarios, los programas ofertados, las características de estos, entre otra información relevante para la evaluación. De esta forma, las personas interesadas en formarse en el SENA deben inscribirse en esta plataforma y pasar por el proceso de selección que define la institución para cada nivel de formación. En este registro inicial, se deben incluir algunas características socioeconómicas como el autorreconocimiento étnico, el tipo de discapacidad y el ser víctima del conflicto armado (si aplica), entre otras.

De esta forma, se espera que las personas que participan en la FPI tengan mejores resultados a nivel laboral como, por ejemplo, la reducción de tiempo en la búsqueda de empleo, un mayor salario y mantenerse en el mercado laboral. Así mismo, se espera que las empresas donde estén vinculados los beneficiarios aumenten su productividad y utilicen de mejor manera las herramientas tecnológicas. Además, es deseable que los egresados de la FPI continúen su cadena de formación, cursando programas universitarios, de educación superior y los ofertados por el SENA u otras instituciones.

De esta forma, el objetivo del proyecto es realizar la evaluación de impacto de este programa realizando los cálculos de la FPI sobre las variables de resultados identificando los efectos

heterogéneos como el sexo, la modalidad de curso, la edad, entre otras. Así mismo, se busca determinar los niveles de ocupación de los egresados e identificar la movilidad laboral, al igual que la continuidad en la trayectoria educativa. Además, dentro de los objetivos de la evaluación, se encuentra el cálculo del costo beneficio del programa para todo el programa y los tipos de formación mencionados anteriormente.

En este punto, es importante señalar que el grupo de tratamiento de la evaluación corresponde a los egresados de la FPI a partir de la información de Sofía Plus mientras que el grupo de control corresponde a las personas que iniciaron el curso en el SENA, pero decidieron retirarse voluntariamente o les fue cancelada la matrícula (otros estados de matrícula), sumado a estos, aquellos que se presentaron a la institución, pero no pasaron el proceso de admisión (no admitidos). Teniendo en cuenta lo anterior, para el grupo de tratamiento, se formaron tres grupos de análisis: i) titulados puros, los cuales corresponden a los egresados que realizaron estudios únicamente de este nivel, ii) complementarios puros, los cuales corresponden a los que realizaron cursos cortos de este tipo y iii) titulados + complementarios, los cuales hacen referencia a los que cursaron los dos tipos de formación.

Para dar respuesta a los requerimientos anteriores, la metodología de la evaluación incluyó métodos cuantitativos y cualitativos. Dentro del componente cuantitativo, se incluyen dos tipos de análisis: uno asociado al instrumento de recolección de información y otro asociado a los registros administrativos. Con respecto al instrumento de recolección, se diseñó una encuesta que buscó indagar sobre las principales características de los beneficiarios y no beneficiarios. Para ello, fue seleccionada una muestra para su aplicación a partir de la información disponible en Sofía Plus y, luego de recolectada, se realizaron los procedimientos de cálculo de los factores de expansión a partir de los procesos de calibración y los ajustes de no respuesta. Con la encuesta, se procesó la información con respecto a los módulos de la encuesta y se presentan los modelos econométricos utilizados para identificar efectos causales del programa.

Ahora, al tratarse de una muestra, fue necesario calcular los factores de expansión, el cual es definido, en este contexto, como la ponderación asignada a cada encuestado en comparación con el universo de personas egresadas del SENA. En este proceso, se utilizaron algunas variables recolectadas a través de la encuesta para asignar esta ponderación a cada encuestado. Además, se realizaron las exclusiones pertinentes de personas que no debían encontrarse en la muestra utilizando el módulo de verificación que se incluyó en la encuesta para constatar la información acerca de la pertenencia de los encuestados en los grupos definidos para la evaluación. A partir de estos procedimientos, se calcularon los factores para expandir los resultados a 13.226.369 personas que conforman en el marco muestral.

Ahora, con respecto a los registros administrativos, se utilizó la información disponible en Sofía Plus y se cruzó con los datos de otras fuentes como el SISBÉN IV, la PILA y el Registro para la Localización y Caracterización de Personas con Discapacidad (RLCPD) del Ministerio de Salud y Protección Social, el Registro Único de Víctimas (RUV) de la Unidad para la Atención y Reparación Integral de Víctimas e información del Ministerio de Educación Nacional. Con base en la información de estas fuentes, se logró contar con información acerca del IBC (Ingreso Base de Cotización, por sus siglas, el cual se define como el monto de ingresos percibidos sobre el cual se calculan los aportes al sistema de seguridad social) y de los meses de cotización, las cuales corresponden a las principales variables de impacto. Con esta información, se realizaron las estimaciones econométricas a partir del modelo de diferencias en diferencias dinámico, el cual corresponde a una generalización del modelo inicial. Además, usando el mismo método, fueron calculados los efectos heterogéneos a partir de algunas variables. En general, los métodos utilizados indican que la participación en la FPI impacta positivamente en los ingresos y en la estabilidad laboral.

Desde el componente cualitativo, se realizaron entrevistas y grupos focales a nueve perfiles de informantes, a saber: los egresados titulados puros, los egresados complementarios puros, los

egresados titulados empleados, los egresados titulados emprendedores, el director nacional de formación, un director regional, un subdirector de centro de formación, las empresas y las redes de conocimiento. En total, se aplicaron 84 instrumentos en Bogotá y Medellín como representantes de regiones en desarrollo evolutivo, en Aguachica (Cesar) como representante de regiones en desarrollo empresarial y en Puerto Carreño (Vichada) como representante de regiones en desarrollo social. Para la identificación de estos municipios, se utilizó información acerca de los principales sectores productivos en cada uno de ellos de forma que se pudiera aplicar las entrevistas a empresas de diferente tamaño para identificar las diferencias entre ellas.

Con esta información, se realizaron las transcripciones correspondientes y, con ellas, se realizó el procesamiento de la información en un software de procesamiento cualitativo a partir de los códigos de texto diseñados y la codificación correspondiente. A partir de este proceso, se identificaron las principales categorías de análisis que alimentan los resultados del informe. Dentro de ellas, se encuentran el contexto socioeconómico de los aprendices, el funcionamiento de la institución en sí (es decir, las características de implementación de la FPI en términos de instructores, inclusión social, bilingüismo, otros programas del SENA, entre otros aspectos), el análisis de contribución de la FPI y los resultados generales de este programa sobre los beneficiarios. En este sentido, se encuentra que, al igual que en el componente cuantitativo, los impactos son positivos sobre la calidad de vida y el bienestar de los egresados.

En general, luego del procesamiento de la información, se plantean algunas recomendaciones que pueden ser implementadas para el mejoramiento del programa. Por ejemplo, de acuerdo con los resultados, es importante fortalecer el seguimiento a los egresados luego de recibir la certificación para garantizar que los resultados del programa se mantengan en el tiempo. Este hecho debe anidarse con la implementación de un modelo de cierre de brechas en habilidades básicas y digitales de forma que las diferencias formativas no influyan mayormente en los resultados del programa. Además, se requiere ajustar el modelo de atención a poblaciones en condición de discapacidad por medio de la capacitación de instructores y el fortalecimiento del Plan de Bienestar para los Aprendices.

El presente documento está compuesto por seis apartados incluyendo esta introducción. La segunda sección presenta la metodología de la evaluación y las generalidades de los diseños muestrales mientras que la tercera presenta una descripción de las fuentes de información. El cuarto apartado presenta los resultados de la evaluación y la quinta describe las principales conclusiones. Finalmente, la sexta sección indica las principales recomendaciones, la séptima presenta los referentes bibliográficos y el último de ellos describe los anexos asociados a este documento.

2. Metodología y diseños muestrales

Esta sección presenta los principales aspectos metodológicos asociados a la evaluación incluyendo los de cada componente y el diseño muestral diseñado para la selección de las unidades de análisis. En este sentido, se busca contextualizar acerca de los modelos y referentes teóricos utilizados para dar respuesta a las preguntas orientadoras de acuerdo con cada proceso de la evaluación.

2.1. Diseños muestrales

En primer lugar, antes de describir las metodologías aplicadas para la evaluación, este apartado presenta los criterios de los diseños muestrales utilizados. En primer lugar, con respecto al **diseño muestral cuantitativo**, se realizaron los cruces de información entre la base de datos de matriculados y aspirantes de la plataforma Sofía Plus administrada por el SENA con la información de otros registros administrativos con el objetivo de ubicar a las personas debido a que el levantamiento se realizó de forma presencial. De esta forma, para la construcción del marco muestral (es decir, el listado de posibles personas que serían encuestadas), fue necesario establecer algunos criterios de exclusión para tal fin.

En este sentido, se excluyeron cuatro grupos del marco muestral. El primero, todos aquellos estados de matrícula diferentes a los certificados, a los retirados voluntarios o a los cancelados, es decir, que fueron excluidos aquellos que se encuentran por certificar o en formación debido a que no hay claridad sobre el grupo al cual podrían pertenecer en la medida en que el grupo de tratamiento está definido por personas certificadas por el SENA. El segundo, los certificados antes del 2016 debido a que son personas que se encuentran fuera del periodo de análisis de la evaluación. El tercero, para eliminar el posible efecto que pueda tener sobre los resultados, se identificaron aquellos beneficiarios del programa de articulación con la media (o doble titulación) para excluirlos del marco muestral y el cuarto los residentes en el exterior. La información del marco muestral se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Estructura del marco muestral de la evaluación.

Grupo	Dominio	Total	%	Subgrupo	Total	%
Tratamiento (certificados)	Titulado puro	118.484	1,21%	Titulada	831.126	8,50%
	Titulado + complementaria	712.642	7,29%			
	Complementaria pura	8.941.065	91,50%	Complementaria	8.941.065	91,50%
	Total, grupo tratamiento				**9.772.191**	**100%**
Control	Cancelados y Retirados	3.402.919	84,80%			
	No admitidos	610.490	15,20%			
	Total, grupo control	**4.013.409**	**100%**			
Personas excluidas porque no cumplen con la definición de los grupos de estudio	Por certificar	18.740	0,90%			
	Otros estados que no cumplen criterios para la evaluación	18.879	0,90%			
	En Formación	331.889	15,80%			
	Tratados antes de 2016	54.262	2,60%			
	Etapa productiva	145.359	6,90%			
	Doble Titulación	1.227.313	58,50%			
	Exterior	301.604	14,40%			
	Total, Excluidos	**2.098.046**	**100%**			
Total, de personas identificadas 2016-2022		**15.883.646**				

Fuente: elaboración propia a partir de la información de los registros administrativos.

En cuando a la estrategia muestral a implementar, está será estratificada (es decir, a partir de las características de los individuos) en dos etapas (por municipio y por zona o grupo) y de elementos (por personas) con selección de municipios a través de un diseño muestral aleatorio simple. Esto implica que, en primer lugar, se seleccionan los municipios en los que se realizará el levantamiento y, seguidamente, se seleccionan las personas dentro de estos municipios.

El procesamiento de la encuesta requirió el cálculo de los factores de expansión. De acuerdo con la tabla anterior, la población objetivo se conformó con 13.785.600 personas en 1.123 municipios. De estás, el grupo de tratamiento corresponde a 9.772.191 (8.941.065 complementarios puros y 831.126 titulados) y el grupo control a 4.013.409 (3.402.919 cancelados o retirados y 610.490 no admitidos). En total, se aplicaron 3.142 encuestas en 121 municipios del país, cuyo valor fue determinado para garantizar que la muestra de la evaluación sea representativa en el nivel nacional y lograr contar con un análisis por tipo de formación y zona por subgrupo de tratamiento.

A partir de esta información, se realizó la calibración de los estimadores a partir de la información recolectada en la encuesta. De acuerdo con los procesamientos realizados, la población que se reproduce luego de aplicar el factor generado a través del modelamiento debido a la no respuesta observada fue objeto de calibración para ajustar los tamaños de inferencia de los universos de estudio (tratamiento y control) presentados a partir de la distribución y tamaños estimados de población por fuera del universo de estudio. Como resultado de lo anterior, la población de inferencia de la evaluación será de 13.226.369 personas (3.597.178 controles y 9.629.191 tratados). Su distribución, de acuerdo con el primer nivel de estratificación se encuentra en la Tabla 2:

Tabla 2. Matriz para calibración FPI.

Estrato final de muestreo	Titulado	Complementario	Control	Total
1	10.136	164.052	50.819	225.007
2	20.470	288.882	73.491	382.843
3	28.907	446.614	114.603	590.124
4	30.531	443.206	117.544	591.282
5	46.594	635.219	156.286	838.099
6	54.971	648.910	164.569	868.450
7	59.088	689.285	219.507	967.880
8	576.168	5.486.159	2.700.359	8.762.685
Total, general	**826.866**	**8.802.325**	**3.597.178**	**13.226.369**

Fuente: elaboración propia con información de la tabla de cobertura del operativo de campo para el levantamiento de información primaria.

Por otro lado, para el **componente cualitativo**, el diseño muestral estuvo basado en la definición de tres tipos de municipios: i) los de desarrollo social, los cuales podrían entenderse como aquellas regiones en las que es necesario generar impacto social a través de una formación robusta de programas, ii) los de desarrollo empresarial, en los cuales es necesario maximizar la empleabilidad siendo aliado de las empresas en su proceso de sofisticación y aumento de productividad y iii) los de desarrollo evolutivo, en los que es importante impulsar la innovación e investigación por medio de la formación en conocimientos y habilidades específicas (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2020). En este sentido, para la identificación de esta clasificación, se utilizaron las categorías municipales definidas por la normatividad vigente[1] de forma que las categorías 4° a 6° son los municipios de desarrollo social, 2° y 3° son los de desarrollo empresarial y 1° y especial son los de desarrollo evolutivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se seleccionaron los municipios de Bogotá y Medellín (Antioquia) para las regiones de desarrollo evolutivo, Aguachica (Cesar) para las de desarrollo empresarial y Puerto Carreño (Vichada) para las de desarrollo social. En estas ciudades, se aplicaron un total de 84 instrumentos a egresados, empresas, redes de conocimiento y directivos locales del SENA. Con respecto a los egresados, se realizaron entrevistas semiestructuradas, trayectorias ocupacionales y grupos focales incluyendo a los emprendedores. Finalmente, frente a las empresas, se identificaron los principales sectores económicos desde la Clasificación Industrial Internacional Unificada (CIIU) de acuerdo con la información de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA). A partir de los criterios anteriores, se contactaron a los actores mencionados anteriormente y se realizaron los desplazamientos hasta los municipios.

2.2. Componente cuantitativo

Luego de señalar las principales características de los diseños muestrales, este apartado presenta los aspectos metodológicos cuantitativos. Como se mencionó anteriormente, este componente cuenta con dos fuentes de información: i) por un lado, se encuentra el instrumento de recolección de información cuantitativo aplicado tanto a beneficiarios como a no beneficiarios de la FPI y ii) por otro lado, el procesamiento de registros administrativos de la plataforma Sofía Plus, la PILA y el RLCPD (administradas por el Ministerio de Salud), el RUV (administrada por la Unidad de Víctimas) y la información disponible en el Ministerio de Educación. En este sentido, para el procesamiento de la primera fuente, se utilizó un modelo de *propensity score matching* mientras que, para la segunda fuente, se aplicó un modelo de diferencias en diferencias dinámico, los cuales se reseñan a continuación.

[1] Para la clasificación de los municipios, se utilizó la categorización definida por la Ley 617 del 2000.

Modelo de *propensity score matching*

Se emplearon técnicas de emparejamiento para las estimaciones con la encuesta de la evaluación. Para ello, se partió de la metodología de *propensity score matching* (PSM)[2], la cual consiste en emparejar uno a uno personas del grupo de tratamiento con personas del grupo de control que son similares a los tratados en características observables, pero que por alguna razón no recibieron el tratamiento (solo se inscribieron); dicho de otra forma, se busca emparejar cada persona tratada con una no tratada con base en características observables. Así, al ser personas similares en sus características observables (edad, sexo, ubicación geográfica, entre otras), la metodología permite asumir que la asignación del tratamiento en cada pareja fue aleatoria. Ahora bien, se requiere de información muy detallada tanto de los tratados como de los no tratados para poder cumplir con el supuesto de que los tratados son idénticos en observables a los controles. Para esto se recurrirá a todas las variables de Sofía Plus o un set amplio de preguntas en la encuesta.

Siguiendo a Rosembaum y Rubin (1983), el primer paso de la metodología consiste en estimar la probabilidad de participar –ser tratado,[3] mediante un modelo *logit* así:

$$P(x) = P(D_i = 1|X_i) = f(\alpha + \beta X_i + \varepsilon_i) \quad (1)$$

donde $P(D = 1|X)$ es la probabilidad de que la persona participe y X_i es un vector de características observables como edad, sexo, experiencia, ocupación, entre otras. Se verificaron los supuestos identificadores encontrando que algunos tratados (5 en el mayor de los casos) no tenían soporte común por lo que se eliminaron en las estimaciones, es decir, menos del 1% en todas las estimaciones.

Modelo de diferencias en diferencias dinámico

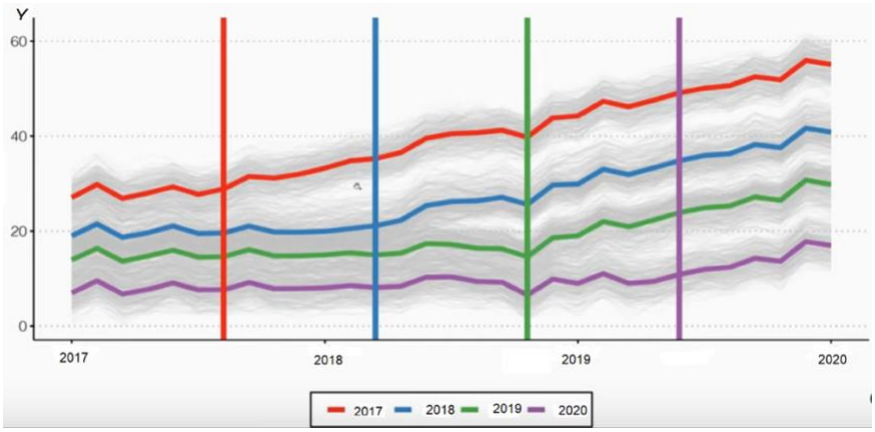
A partir de la revisión de las bases de datos, la metodología más robusta para estimar los impactos de la FPI corresponde al modelo de Diferencias en Diferencias (DID), en la cual se compara, en primer lugar, el estado de las variables de impacto antes y después de la intervención para, luego, comparar entre el grupo de tratamiento y de control. En este contexto, es importante tener en cuenta que, antes de la intervención, estas variables deben tener el mismo comportamiento, es decir, que debe cumplir el supuesto de tendencias paralelas en el cual está basado la técnica. La verificación de este supuesto es fundamental para evitar sesgos en la interpretación de los resultados puesto que, en caso de no cumplirse, uno de los grupos tendría mejores resultados antes de la intervención.

El método generalizado de diferencias en diferencias tiene limitaciones para comparar cohortes que van siendo tratadas bajo la misma FPI. En particular, un panel dinámico tiene la ventaja de utilizar como grupo de control las cohortes que no han sido tratadas eliminando el sesgo de selección. Esta metodología consiste en estimar los efectos del programa sobre los beneficiarios en varios momentos del tiempo que, para este caso, corresponderían a los años después de recibir la certificación del SENA.

Un ejemplo de esta dinámica se presenta en la Gráfica 1. En este caso, se asume que se está evaluando los impactos de la FPI para la cohorte de egresado en 2017 (rojo), 2018 (azul), 2019 (verde) y 2020 (morado). Antes de la primera intervención (línea roja vertical), las tendencias son paralelas entre todos los grupos y, después de ese momento, la variable de resultado Y aumenta rápidamente como consecuencia de la intervención, pero las tendencias continúan para el resto

[2] El supuesto de soporte común se verificará en cada caso, recordando que al usar emparejamiento genético el método descarta individuos por fuera del soporte común, por lo que para los casos de que el supuesto no se verifique siempre se utilizará las técnicas de emparejamiento genético que se presenta más adelante.
[3] En este caso, la probabilidad de participar se refiere a la probabilidad de aplicar y ser seleccionado para comenzar la FPI.

Gráfica 1. Modelo de diferencias en diferencias dinámico.



Fuente: adaptado de Callaway y Sant'Anna (2021).

de los grupos. Posteriormente, es intervenido la cohorte de 2018 y sucede exactamente lo mismo: un aumento de la variable de resultado y tendencias paralelas para el resto de los grupos y así sucesivamente. Al final, las tendencias vuelven a ser paralelas, pero la diferencias entre grupos es más grande ya que los beneficios de la cohorte de 2018 han madurado durante 4 años. Lo mismo sucede con el resto de las cohortes, es decir, han madurado 3, 2 y un año respectivamente.

Antes de pasar a la descripción de los resultados, es importante tener en cuenta dos aspectos metodológicos relevantes en este punto. En primer lugar, se señala que el periodo de referencia para la cohorte corresponde a la fecha del último registro disponible en la plataforma de Sofía Plus. Sin embargo, el registro de esta fecha puede tener problemas al momento de su diligenciamiento puesto que, por factores administrativos, podría no ser confiable en todos los casos. Este hecho puede afectar las estimaciones de impacto debido a que es probable que haya efectos previos al tratamiento. En la misma línea, este hecho también podría encontrarse en aquellos beneficiarios que tuvieron un contrato de aprendizaje.

Por otro lado, como segundo aspecto metodológico, es importante tener en cuenta que, debido a la cantidad de observaciones, las estimaciones se realizaron a partir de muestras de la base de datos total, principalmente, para los complementarios puros. Debido a que se contaba con información de una gran cantidad de personas de este grupo, fue necesario ejecutar las estimaciones de esta forma de tal manera que se pudieran encontrar los impactos del programa. Por tal razón, para cada una de las tablas de reporte, se incluye una columna con el número de observaciones utilizadas para cada una de las estimaciones.

Todos los modelos que se presentan fueron estimados utilizando la metodología de diferencias en diferencias dinámico con múltiples periodos de Callaway y Sant'Anna (2020). Como se observa en los Anexos, el comando de Stata utilizado fue *csdid*. Las variables utilizadas fueron el IBC en términos de salarios mínimos y los meses cotizados observados entre 2014 y 2022.

Callaway y Sant'Anna (2021) muestran cómo las adaptaciones del modelo de diferencias en diferencias generalizados y del modelo *two-way fixed effects* (TWFE) pueden contestar simultáneamente a 3 retos: i) explotar la información de registros administrativos como la PILA para estimar los impactos sobre diferentes cohortes, varias de las cuales enfrentaron la recesión económica generada por la COVID-19, ii) identificar efectos heterogéneos por diferentes niveles de formación, estimar los efectos cuando el tratamiento varía entre grupos (intensidad de tratamiento) y iii) "*identificar el impacto cuando el supuesto de tendencias paralelas se mantiene potencialmente solo después de condicionar las covariables observadas... [Los autores muestran] que se identifica una familia de parámetros de efectos causales en configuraciones de DiD escalonadas, incluso si las diferencias en las características observadas crean dinámicas de resultados no paralelas entre grupos*" (Callaway & Sant'Anna, Difference-in-Differences with multiple time periods, 2021, pág. 200).

Se considera el caso de la Gráfica 1 con T periodos donde $t = 1, \dots, T$ (que corresponde al periodo entre 2016 y 2022 en la PILA y posteriormente se incluirá el periodo 2010-2015 para verificar las tendencias paralelas). Sea P_{it} un vector de variables dicotómicas iguales a uno si el individuo i es tratado en el periodo t o cero en el resto de los casos. Como se aprecia en la Gráfica 1, $P_1 = 0$ para todos los grupos indicando que no han sido tratados en la línea de base. Una vez un individuo recibe tratamiento en el momento t, $P = 1$ para el resto de los períodos indicando que el tratamiento es permanente, como es el caso de la FPI, donde se espera que el efecto de la formación sea permanente.

Lo crucial en el modelo de DID dinámico es definir el momento G en que el individuo i comienza a ser tratado. Sea G_g una variable binaria que es igual a uno si un individuo se trata primero en el período g:

$$G_{ig} = 1\{G_i = g\} \qquad (2)$$

Se define P_{gs} la probabilidad de ser tratado por primera vez en el momento g, condicionada a las covariables X previas al tratamiento y a que sea miembro de la cohorte g (en este caso, $G_g = 1$) o miembro del grupo "todavía no tratado" en el momento g (en este caso, $(1 - P_s)(1 - G_g) = 1$. El modelo generalizado de puntaje propenso (*generalized propensity score*) es:

$$P_{gs}(X) = \mathrm{P}\big(G_g = 1 \big| \mathrm{X}, G_g + (1 - P_s)(1 - G_g) = 1\big) \qquad (3)$$

siendo $\xi = \mathrm{supp}(\mathrm{X}) \subseteq \mathbb{R}^k$ el soporte común de las covariables de pretratamiento. El modelo análogo al modelo generalizado de DID es:

$$Y_{it} = Y_{it}(0) + \sum_{g=2}^{T}\big(Y_{it}(g) - Y_{it}(0)\big) \cdot G_{ig} \qquad (4)$$

Callaway y Sant'Anna (2021) proponen "*una generalización natural del ATT que es adecuada para configuraciones con múltiples grupos de tratamiento y múltiples períodos de tiempo*":

$$ATT(g,t) = \mathrm{E}\big[Y_t(g) - Y_t(0) \big|\, G_g = 1\big] \qquad (5)$$

En todas las estimaciones, se validaron los supuestos de tendencias paralelas. Para la estimación de los efectos heterogéneos, se tomó cada una de las muestras por aparte y sobre ellas se verificaron los supuestos identificadores. También se utilizaron ponderaciones estabilizadas (STDIPW). La principal ventaja de usar métodos IPW en un modelo DID dinámico es que puede ayudar a corregir sesgos debidos a la no aleatoriedad en la asignación del tratamiento, especialmente cuando existen factores observados que influyen tanto en la probabilidad de recibir el tratamiento como en el resultado. Las ponderaciones estabilizadas STDIPW buscan reducir la varianza de los estimadores sin introducir un sesgo adicional. En los métodos IPW tradicionales, algunas observaciones pueden recibir pesos muy altos o muy bajos, lo que puede llevar a una alta varianza en las estimaciones y a resultados potencialmente inestables. Las ponderaciones estabilizadas intentan mitigar este problema. Mediante este método se obtiene doble robustez en las estimaciones.

Finalmente, con respecto al modelo para estimar la intensidad del tratamiento, una variación del modelo de diferencias en diferencias permite plantearlo de tal forma que se pueda estimar las diferencias cuando varían las dosis D_i de tratamiento (en este caso, el número de cursos aprobados y certificados de los egresados) de la siguiente forma:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 P_t + \beta_3 (D_i * P_t) + \eta_{it} \qquad (6)$$

En este caso, el supuesto de tendencias paralelas es más complejo de identificar al tratarse de un caso continuo, pero es similar a la versión binaria. En este sentido, se parte del siguiente supuesto:

$$E\{Y_t(0) - Y_{t-1}(0) | D = d\} = E\{Y_t(0) - Y_{t-1}(0) | D = 0\} \qquad (7)$$

Esta es la misma intuición de las tendencias paralelas binarias, excepto que ahora d puede tomar muchos valores en lugar de ser tratada o no tratada. Por consiguiente, la trayectoria de Y que se observa para aquellas unidades con cualquier dosis d si no hubieran participado en el tratamiento debe ser la misma que la trayectoria de Y que se observa en las unidades del grupo de control. Callaway, et al. (2021) muestran que $ATT(d|d)$ está identificado para todos los $d \in D$ y está dado por:

$$ATT(d|d) = E\{\Delta Y_t|D = d\} - E\{\Delta Y_t|D = 0\} \qquad (8)$$

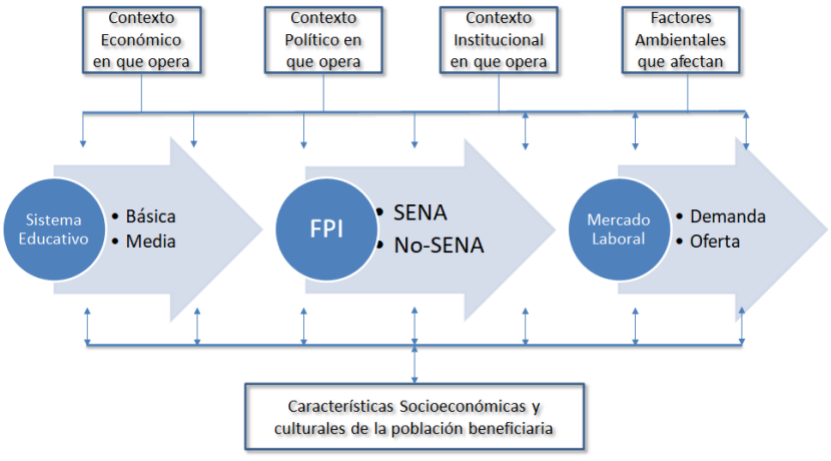
2.3. Componente cualitativo

Los programas donde, en primer lugar, la intervención se extiende a diferentes individuos que provienen de diversos lugares, con diferentes historias de vida, trayectorias educativas y laborales y, segundo, reciben tratamientos heterogéneos (formación laboral, tecnológica, complementaria), y donde se espera que dichos impactos sean heterogéneos gracias a que la FPI atiende a diferentes grupos vulnerables, tiene diferentes niveles y ambientes de formación y modalidades, virtual, presencial a distancia, es necesario analizarlos desde un marco interpretativo donde sea preponderante la visión colectiva de los diferentes beneficiarios y actores institucionales (empresas, redes de conocimiento, etc.).

Se requiere, entonces, un marco interpretativo donde se integren las percepciones de los beneficiarios en cuanto a su futuro, dadas las características de los mercados laborales que enfrentan a nivel local. La integración de percepciones no es otra cosa que una visión colectiva construida a partir de las experiencias y los intercambios de información, que cambia en el tiempo a medida que suceden los acontecimientos. Por ejemplo, la llegada de la pandemia, rápidamente cambio las expectativas y la visión de la vida en términos de la adquisición de capital humano y el trabajo.

El marco interpretativo que tiene las bondades mencionadas (visión colectiva de la intervención) es conocido en la teoría social como **Constructivismo**. Por las características del programa, es de interés comprender múltiples representaciones del cambio en las trayectorias educativas y laborales de los beneficiarios gracias a las intervenciones de la FPI. Sin embargo, una cosa es el marco interpretativo, es decir, la forma como se genera el conocimiento y se interpretan los resultados de las intervenciones, y otra es el enfoque teórico conceptual, que se orienta al desarrollo organizado y sistemático del conjunto de conceptos, antecedentes y teorías que permiten soportar la investigación y comprender el enfoque desde el cual el investigador parte, y a través del cual interpreta la información para llegar a los resultados. Para esta evaluación, se propone, como enfoque conceptual, **la Teoría General de Sistemas (TGS)**. La TGS investiga las leyes generales para arreglos arbitrariamente complejos que constituyen integridades funcionales (sistemas).

Gráfica 2. Representación del enfoque teórico conceptual bajo la Teoría General de Sistemas.



Fuente: elaboración propia.

La FPI está diseñada para mejorar el entorno y de manera recíproca, el entorno a los beneficiarios directos, de tal forma que se configura un sistema en el cual las interacciones entre subsistemas son preponderantes sobre los subsistemas individuales, tal como sostiene la Teoría TGS: si un subsistema (no) falla, los otros tienen problemas (éxito). Estas sinergias entre los subsistemas (las partes) son las que generan los resultados e impactos sobre el mercado laboral en general y sobre las trayectorias de los egresados de la FPI en particular; por tal razón lo que se realizó fue la verificación en campo si se producen estos encadenamientos, interrelaciones y sinergias entre los subsistemas teniendo como marco teórico la Teoría General de Sistemas.

3. Fuentes de información

En esta sección, se presentan las fuentes de información utilizadas en el marco de la evaluación para responder a las preguntas orientadoras y a los objetivos de la evaluación. En este sentido, al utilizar dos tipos de metodologías (cuantitativas y cualitativas), las fuentes de información y su alcance son diferentes.

En primer lugar, con respecto a la metodología cuantitativa, se cuentan con dos fuentes de información, por un lado, la información de los registros administrativos de Sofía Plus y se realizaron cruces de información con otras fuentes como la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) y el Registro para la Localización y Caracterización de Personas con Discapacidad (RLCPD) del Ministerio de Salud y Protección Social, el SISBÉN IV del DNP, el Registro Único de Víctimas (RUV) de la Unidad para la Atención y Reparación Integral de Víctimas e información del Ministerio de Educación Nacional. Además, se revisaron datos acerca de la información de costos del SENA y de la encuesta de egresados de la institución. Incluso, se consultó información oficial del SENA con respecto al número de aprendices y egresados por año con el objetivo de comparar la información procesada con la oficial. A partir de estos cruces, se buscó contar con datos acerca del ingreso y los meses de cotización tanto de beneficiarios como de no beneficiarios del programa, así como información acerca de sus trayectorias académicas y sus condiciones socioeconómicas.

En este punto, es importante mencionar que se cuenta con información para 8.971.922 personas únicas. Si bien el universo es de cerca de 13 millones de personas, el cruce con las fuentes anteriores implicó que algunas personas no cruzaron con estas fuentes, es decir, que una persona que se encontraba en la base de Sofía Plus podría no tener información de la PILA, por ejemplo. En este sentido, es importante mencionar que, con el cruce de la PILA, no hubo personas del grupo de no admitidos, razón por la cual el grupo de control quedó limitado a los cancelados o retirados voluntarios que no hayan avanzado a la etapa productiva. Además, se presentaron algunos casos de personas que cruzaron con la PILA pero no con la información del Ministerio. Sin embargo, por razones de anonimización de los datos, no es posible estimar este porcentaje de personas como aproximación al comportamiento de las personas que son informales. En últimas, para las tablas que indican información sobre los registros administrativos, se incluye el número de observaciones sobre el cual fueron calculados los valores.

Ahora, sobre la información del SISBÉN, se encontraron muchos valores faltantes, en particular, para la variable del grupo de clasificación que, en últimas, fue la principal para estimar el impacto en las condiciones socioeconómicas. Si bien, durante el procesamiento de la información, el cruce fue muy alto basado en el identificador de las personas, la variable de grupo contenía muchos espacios vacíos que redujeron notablemente el número de registros. Además, al momento del cruce con la PILA, es posible que se hayan perdido algunas observaciones adicionales, tal como se mencionó anteriormente.

Por otro lado, fue diseñado un instrumento de recolección de información cuantitativa en 121 municipios de los 32 departamentos del país, en los que se incluyó información acerca de las

características del encuestado, el nivel educativo, las percepciones con respecto a su actividad en el SENA, los aspectos laborales, entre otros. El marco muestral definido anteriormente partió de la información disponible en Sofía Plus a partir de las exclusiones descritas en la Tabla 1. En total, se recogieron 3.142 encuestas con representatividad nacional, de las cuales 1.596 pertenecen al grupo de tratamiento y las 1.546 restantes pertenecen al grupo de control.

Finalmente, para la metodología cualitativa, la principal fuente de información corresponde a las entrevistas, grupos focales y trayectorias ocupacionales aplicadas a los diferentes actores del programa. En este sentido, se lograron 84 instrumentos en total aplicados en cuatro municipios del país, tal como se mencionó anteriormente. Además, para la definición del diseño muestral, también se utilizó información de las metodologías cuantitativas para identificar ciertas características de los entrevistados como, por ejemplo, su ubicación, el tipo de formación cursada en el SENA, la actividad económica, entre otras.

4. Resultados

La FPI, que rige la estructura de la oferta del SENA, constituye un modelo de educación en sí mismo, por tanto, se desarrolla de manera paralela al modelo de educación superior, la educación para el trabajo y el desarrollo humano, el subsistema de formación para el trabajo y la mayoría de la formación informal, es decir, a todo el sistema de educación posmedia. En su origen, fue un modelo creado para las personas que se encontraban trabajando en las empresas de la época, para que los trabajadores ganaran mayores competencias y, por tanto, se generará mayor productividad y competitividad. Sin embargo, después de más de 66 años de operación y una suma de cambios regulatorios y cambios en materia de la gestión pública de sus recursos, hoy el SENA abre sus puertas a todo tipo de usuarios, estudiantes de la educación media, jóvenes bachilleres, trabajadores cualificados y no cualificados, desempleados, entre otros.

En este sentido, medir los impactos de las intervenciones del SENA alrededor de FPI implica identificar el contexto inicial diferencial de toda la población que ingresa, la forma como se estructura y se ejecuta también la oferta diferencial de la entidad en los niveles de tecnólogo, técnico laboral y formación complementaria, para que a partir de allí identificar los posibles cambios en capacidades, oportunidades, comportamientos y bienestar de los egresados, así como los resultados de la FPI y la gestión que el SENA realiza para apoyar a los aprendices para que logren desarrollar su etapa productiva, parte esencial de la FPI, y la vinculación de egresados al mercado laboral, como consecuencia de sus procesos de formación, así como los aportes que estos puedan brindar a las empresas.

Los factores antes mencionados son los elementos que se tendrán en cuenta para la estructuración de los resultados del programa que consolidan la información de ambos componentes de la evaluación. En este sentido, esta sección en conjunto busca dar respuesta a todas las preguntas orientadoras de la evaluación y, dependiendo de los hallazgos se realizarán las referencias necesarias para tal fin.

4.1. Contextos y capitales iniciales de los beneficiarios

En Colombia, los altos niveles de desigualdad en ingresos y riqueza se reflejan en el acceso al sistema educativo, con importantes barreras de acceso a educación posmedia para la población vulnerable y proveniente de regiones periféricas. El SENA cumple, así, un rol esencial en el sistema educativo al expandir la cobertura a población que, de otra forma, sería excluida de facto, gracias a su extendida cobertura geográfica y los reducidos costos que le representa a los aprendices que logran acceder. Dado este rol del SENA en el ecosistema educativo colombiano, complementado con su visión de suplir las necesidades de capital humano en el sector productivo

en las regiones, es importante evaluar su desempeño en términos del cierre de brechas al acceso a educación posmedia[4] y responder a las expectativas de los aprendices.

Este apartado busca analizar la pertinencia del modelo educativo de Formación Profesional Integral (FPI) para los aprendices (lo cual está relacionado con la pregunta orientadora 4). Para esto, se hablará primero de los capitales iniciales de los egresados, como el contexto económico y la estructura del hogar, especialmente sobre los antecedentes académicos con los que logran llegar al SENA. Luego, se analizará la información sobre la manera en la que esta institución contribuye a disminuir las brechas de acceso a educación posmedia, a través de testimonios sobre las motivaciones para vincularse al SENA, sus alternativas de formación y lo que esto ha significado en cuanto a cambio en las oportunidades de los aprendices para mejorar su trayectoria laboral o sus proyectos de vida. El análisis sobre la pertinencia se basará, entonces, en poder comprender las facilidades que brinda el SENA para acceder a la educación posmedia en Colombia, teniendo en cuenta el contexto de los y las aprendices.

Para esto, el capítulo contará con un apartado de antecedentes económicos y académicos donde se encontrarán las ideas principales sobre la influencia de los capitales iniciales en el proceso de formación en el SENA (tema que se verá en detalle más adelante, a la luz de la perspectiva de las empresas sobre la influencia de estos antecedentes en la vinculación o contratación de egresados). De la misma manera, uno de los apartados estará enfocado en la vinculación de los egresados al proceso de Formación Profesional Integral y al SENA como institución que ofrece alternativas para disminuir las barreras de acceso a la educación posmedia, en el que se abordarán las motivaciones para la vinculación, las opciones de formación ofrecidas y las expectativas de aprendizaje. Es preciso aclarar que lo plasmado en este capítulo sentará las bases para la discusión de contribución que se llevará a cabo en los siguientes capítulos.

4.1.1. La vinculación al SENA y la disminución de barreras de acceso a la educación posmedia

4.1.1.1. Motivaciones y expectativas para vinculación

En primer lugar, se encuentra que el SENA permite el acceso a la educación posmedia a personas con contextos socioeconómicos bajos y que no han tenido ni la información (sobre opciones de carreras e instituciones) ni la orientación socio-ocupacional necesaria para tener conocimiento de las distintas alternativas de trayectoria educativa. En algunos casos, los egresados afirman que, de no ser por el SENA, no hubiesen podido acceder a educación posterior a la media. Esto es aún más notorio en contextos rurales, donde hay carencia de programas que incentiven la vinculación a instituciones por medio de becas o asesorías vocacionales para el acceso a pregrados. En palabras de un egresado:

> *"De hecho hay muchas personas que ni siquiera tienen acceso al estudio. Porque mira que inicialmente yo quería hacer una carrera, pero sabía que no la podía hacer porque era costosa. Pero con esos programas que los está cubriendo el SENA, ayuda que muchas personas puedan empezar a formar. Entonces me parece muy importante, sé que obviamente ellos están pensando en que salgan adelante, pues muchas personas. Y como te digo habían de todas las edades, teníamos personas inclusive muy adultas que estaban haciendo el programa*" (TO_EgTituladoEmpr_Entrevista_Medellín, 2023)

[4] Comprende el acceso y permanencia de forma progresiva de las personas que culminen la educación media, a través de las diferentes vías de cualificación y que permitan el desarrollo integral de la persona. Son vías de cualificación: (i) la educativa que comprende en el nivel de la posmedia la educación superior, la formación normal superior y la educación para el trabajo y el desarrollo humano, (ii) la formación para el trabajo y (iii) la formación flexible de ciclos cortos, al igual que el reconocimiento de aprendizajes y saberes previos. La educación posmedia se ofrece a través de un sistema en el que participarán actores públicos, privados o mixtos.

Esta característica también es evidente al analizar el cruce realizado con la información del SISBÉN IV. Esta fuente de información define cuatro grupos identificados con letras de la "A" a la "D", en el que el grupo A corresponde a población en pobreza extrema, el B a pobreza moderada, el C a población en condición de vulnerabilidad y el D no es pobre ni vulnerable. De esta forma, de acuerdo con la Tabla 3, la mayoría de los tratados se encuentra en los niveles A y B del SISBÉN con un 27,37% y 35,30%, respectivamente mientras que, en los grupos C y D, este porcentaje es del 26,46% y del 10,87%. Además, las proporciones en comparación con el grupo de control son muy similares a las del grupo de tratamiento con diferencias menores al 2%. Así, de acuerdo con la información de este registro, se encuentra que la mayoría de los beneficiarios del programa se encuentran en condición de pobreza extrema o moderada reafirmando que la formación en el SENA permite el acceso a educación posmedia a personas que no lo pueden hacer por otras vías o por medio de otras alternativas de formación.

Tabla 3. Distribución de la variable de clasificación en el SISBÉN IV entre grupos de la evaluación.

Grupo del SISBÉN	Tratamiento		Control	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
A	1.071.676	27,37%	2.231	25,25%
B	1.382.009	35,30%	3.230	36,56%
C	1.036.125	26,46%	2.537	28,71%
D	425.774	10,87%	838	9,48%

Fuente: elaboración propia con información del SISBÉN IV.

Nota: porcentajes calculados sobre 3.915.584 personas del grupo de tratamiento y 8.835 personas del grupo de control.

Así mismo, al analizar la información dentro de los subgrupos de tratamiento, se encuentra que las personas de los grupos A y B del SISBÉN IV optan por cursar programas de formación titulada puesto que los porcentajes más altos se encuentran en esta según la Tabla 4. En este sentido, el 28,17% de los titulados puros y el 26,58% de los titulados + complementarios pertenecen al grupo A mientras que el 38,49% y el 38,64% de los mismos subgrupos pertenecen al B. De acuerdo con esta información, el porcentaje más alto de la formación complementaria se encuentra en el grupo D, lo cual podría indicar que este tipo de programas están orientados a personas de mayores ingresos que quizás cuentan con un nivel de formación más alto.

Tabla 4. Distribución de la variable de clasificación en el SISBÉN IV entre subgrupos de tratamiento.

Grupo del SISBEN	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
A	53.500	28,17%	835.635	27,50%	182.541	26,58%
B	73.119	38,49%	1.043.507	34,34%	265.383	38,64%
C	51.414	27,07%	794.653	26,15%	190.058	27,67%
D	11.918	6,27%	365.061	12,01%	48.795	7,10%

Fuente: elaboración propia con información del SISBÉN IV.

Nota: porcentajes calculados sobre 189.951 personas del subgrupo de titulados puros, 3.038.856 personas del subgrupo de complementarios puros y 686.777 personas del subgrupo de titulados + complementarios.

En este sentido, dado el alcance nacional, el reducido costo para los aprendices y la baja valoración que se da la formación técnica y tecnológica en el país, es de esperar que la mayoría de los jóvenes que se vinculan al SENA pertenezcan a estratos del 1 al 3. En este contexto, el SENA brinda apoyos económicos para estos estudiantes que les permite acceder a alimentación, transporte o herramientas que necesitan para el desarrollo de los programas. De la misma manera, los egresados expresan haber accedido a otro tipo de beneficios estatales como el subsidio de Jóvenes en Acción, que les permite apoyar su sostenimiento. Esta misma función la cumplen otras herramientas proporcionadas a los jóvenes que ingresan al SENA, como la política de Bienestar del Aprendiz.

Ahora, al hablar de motivaciones para la vinculación a los programas, los egresados expresaron el reconocimiento de la calidad de la formación del SENA y el contenido de los diseños

curriculares. En particular, algunos destacaron que el SENA no prepara únicamente para un área específica de conocimiento, sino que tienen buenos contenidos en componentes humanísticos, así como para el desarrollo de habilidades blandas y competencias para el trabajo. También afirmaron que los programas permiten la creación de perfiles versátiles, con diferentes formas de aplicación del conocimiento que se adquiere y, por lo tanto, que son determinantes en la búsqueda de empleo. En relación con lo anterior, una de las motivaciones principales para vincularse es certificarse, es decir, contar con un título de técnico o tecnólogo que les permita navegar el mercado laboral e insertarse en el sector productivo y así generar ingresos para la mejora de su calidad de vida. En una de las entrevistas grupales, surgió la siguiente afirmación:

> *"Pues me motivó que, en la tecnología de talento humano, se ven muchas cosas, no solamente … o sea el SENA siempre brinda las carreras donde uno se pueda desempeñar en varias áreas, ¿no?, como es por competencias, uno es una persona versátil, entonces, pues me llamó mucho la atención esa parte."* (EG_EgTitulada_ Aguachica, 2023)

Además, entre las expectativas de los egresados, fue posible encontrar que estaban ligadas al deseo de fortalecer conocimientos, adquirir competencias nuevas relacionadas con sus aspiraciones profesionales o, incluso, tecnificar saberes de prácticas ocupacionales ya desarrolladas. Este último fue el caso de uno de los egresados entrevistados, que lo que esperaba era aprender lo teórico del oficio de la construcción, en el cual había laborado toda su vida. Dentro de las expectativas de otros egresados también se encuentra la necesidad de reforzar habilidades blandas que complementen el resto de las competencias.

En el caso de las personas que toman los programas complementarios, la formación en el SENA también les permite adquirir competencias específicas (como con cursos de gestión de la seguridad social o cursos de auditoría) o reforzar habilidades que necesitan para el desarrollo de sus labores, así como actualizarse en tendencias contemporáneas que perfeccionan sus perfiles. Para algunas personas, la formación complementaria ha definido su trayectoria profesional y ha implicado un valor protagónico en la inserción al mercado laboral. Ejemplos de esto son el valor del curso de metales preciosos para un artesano o el de recorridos por la naturaleza para un proveedor de ecoturismo.

En este sentido, la mayoría de los encuestados está de acuerdo con que adquirieron las habilidades que esperaban. Según la Tabla 5, se observa que el 72,89% de los encuestados estuvo totalmente de acuerdo con esa afirmación mientras que el 20,51% estuvo parcialmente de acuerdo. Así mismo, esta percepción es más alta en la formación titulada puesto que cerca del 80% de los titulados puros y de los titulados + complementarios está totalmente de acuerdo con que adquirieron las habilidades que esperaban. En los complementarios puros, este porcentaje es de casi 10 puntos porcentuales menos pese que el porcentaje de aprobación es mayor al 90% sumando los que están "total" y "parcialmente" de acuerdo.

Tabla 5. Grado de acuerdo con la adquisición de habilidades para todo el grupo de tratamiento.

Aprendizaje de las habilidades que esperaba	Porcentaje de todo el grupo*	Subgrupos de tratamiento		
		Titulados puros**	Complem. Puros***	Titulados + complem.+
Totalmente de acuerdo	72,89%	78,20%	70,36%	81,83%
Parcialmente de acuerdo	20,51%	18,04%	21,52%	17,11%
Parcialmente en desacuerdo	3,13%	3,12%	3,58%	0,91%
Totalmente en desacuerdo	3,47%	0,62%	4,52%	1,30%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) totalmente de acuerdo: 3,62%, ii) parcialmente de acuerdo: 11,60%, iii) parcialmente en desacuerdo: 31,62% y iv) totalmente en desacuerdo: 34,23%.
**Coeficientes de variación así: i) totalmente de acuerdo: 7,62%, ii) parcialmente de acuerdo: 32,67%, iii) parcialmente en desacuerdo: 29,34% y iv) totalmente en desacuerdo: 49,61%.
***Coeficientes de variación así: i) totalmente de acuerdo: 4,46%, ii) parcialmente de acuerdo: 13,2%, iii) parcialmente en desacuerdo: 35,82% y iv) totalmente en desacuerdo: 30,83%.

[+]Coeficientes de variación así: i) totalmente de acuerdo: 4,17%, ii) parcialmente de acuerdo: 20,03%, iii) parcialmente en desacuerdo: 38,45% y iv) totalmente en desacuerdo: 52,02%.

Otra de las motivaciones encontradas fue la no discriminación para el acceso a la educación por condiciones sociales como la edad de las personas. Algunos egresados percibían que en el SENA existe una diversidad de aprendices que permite que las aulas estén cargadas con perfiles de distintas edades, lo cual se convierte en un factor motivador para personas mayores que quieren vincularse. En esta misma línea, es posible encontrar cursos diseñados para personas pensionadas del ejército que deseen seguir trabajando en otras áreas, como en manejo de maquinaria pesada, diseño y programación:

> *"…yo era =militar=, soy pensionado de =la institución= ¿sí me entiende? Entonces nosotros, cuando ya llegó el tiempo de retiro asistido, nosotros nos dan una formación para la vida civil y nos mandan a estudiar, son concursos que salieron en el SENA, entonces ya cada quien "¡Ah! muchachos que quieren estudiar en qué se quieren preparar para la vida civil, para que sigan laborando después de que salgan de acá", "No, yo quiero maquinaria pesada" y me inscribí a la maquinaria pesada, porque la verdad, la verdad me gusta mucho el tema de lo que es con el transporte de maquinaria y mantenimiento porque yo soy conductor."* (EG_Eg Complementaria_Medellín, 2023)

En relación con la edad, los registros disponibles en Sofía Plus indican que personas de diferentes edades pueden recibir una certificación por parte del SENA. Para este análisis, se excluyen los datos atípicos como, por ejemplo, los menores de 16 años (que, en ciertos programas, están excluidos debido a los requisitos) y los mayores de 80 años que, si bien pueden cursar programas en el SENA, su proporción es menor. Además, es importante tener en cuenta que esta variable fue construida a partir de la edad actual de la persona, es decir, que los años corresponden a la edad con fecha al 31 de diciembre del 2022. De acuerdo con la Tabla 6. Distribución de la variable de edad entre grupos de la evaluación.

Rango de edad	Tratamiento		Control	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Mayor que 16 y menor o igual a 22 años	668.751	9,94%	96.637	4,34%
Mayor que 22 y menor o igual a 28 años	1.518.271	22,57%	473.204	21,27%
Mayor que 28 y menor o igual a 34 años	1.375.720	20,45%	585.905	26,33%
Mayor que 34 y menor o igual a 40 años	1.024.911	15,24%	418.449	18,81%
Mayor que 40 y menor o igual a 46 años	818.364	12,17%	290.574	13,06%
Mayor que 46 y menor o igual a 52 años	532.713	7,92%	163.168	7,33%
Mayor que 52 y menor o igual a 58 años	392.034	5,83%	104.567	4,70%
Mayor que 58 y menor o igual a 64 años	250.194	3,72%	61.143	2,75%
Mayor que 64 años	145.226	2,16%	31.547	1,42%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus.

Nota: para fines de la tabla, son excluidas las personas menores de 16 años y los mayores de 80, por lo que los porcentajes son calculados sobre 6.726.184 personas del grupo de tratamiento y 2.225.194 personas del grupo de control.

, se observa que la mayor parte de las personas pertenece al grupo de 25 a 35 años seguido del grupo de 16 a 25. Sin embargo, se encuentra que, a medida que aumenta la edad de los certificados, el porcentaje se va reduciendo, lo cual podría explicarse por el efecto de la experiencia en la medida en que cursar un programa adicional no tendrá mayores efectos sobre su ingreso. Esta característica de la edad será un aspecto importante al momento de interpretar los datos debido a que esta variable está relacionada con la experiencia y, por ende, con el salario percibido.

Tabla 6. Distribución de la variable de edad entre grupos de la evaluación.

Rango de edad	Tratamiento		Control	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Mayor que 16 y menor o igual a 22 años	668.751	9,94%	96.637	4,34%
Mayor que 22 y menor o igual a 28 años	1.518.271	22,57%	473.204	21,27%

Rango de edad	Tratamiento		Control	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Mayor que 28 y menor o igual a 34 años	1.375.720	20,45%	585.905	26,33%
Mayor que 34 y menor o igual a 40 años	1.024.911	15,24%	418.449	18,81%
Mayor que 40 y menor o igual a 46 años	818.364	12,17%	290.574	13,06%
Mayor que 46 y menor o igual a 52 años	532.713	7,92%	163.168	7,33%
Mayor que 52 y menor o igual a 58 años	392.034	5,83%	104.567	4,70%
Mayor que 58 y menor o igual a 64 años	250.194	3,72%	61.143	2,75%
Mayor que 64 años	145.226	2,16%	31.547	1,42%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus.

Nota: para fines de la tabla, son excluidas las personas menores de 16 años y los mayores de 80, por lo que los porcentajes son calculados sobre 6.726.184 personas del grupo de tratamiento y 2.225.194 personas del grupo de control.

Además, si bien los porcentajes más altos se encuentran en los grupos de edad más jóvenes, se observa que la formación complementaria está más orientada a personas de mayor edad en comparación con la titulada según la Tabla 7. En este sentido, mientras más del 60% de los titulados + complementarios y más del 75% de titulados puros pertenecen al grupo de 16 a 25 años, cerca del 40% de los complementarios puros se encuentra entre los 35 y los 55 años. Así mismo, se encuentra que el 7,45% de los complementarios puros pertenece al grupo entre 55 y 65 años mientras que el 1,77% del mismo grupo tiene más de 65. De esta forma, podría afirmarse que las personas mayores optan por cursos de formación complementaria, principalmente.

Tabla 7. Distribución de la variable de edad entre subgrupos de tratamiento.

Rango de edad	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
> 16 y <= 25 años	200.827	76,26%	811.705	14,97%	599.832	60,56%
> 25 y <= 35 años	40.994	15,57%	1.976.786	36,45%	249.685	25,21%
> 35 y <= 45 años	15.244	5,79%	1.362.718	25,12%	98.501	9,94%
> 45 y <= 55 años	4.757	1,81%	772.266	14,24%	32.339	3,26%
> 55 y <= 65 años	1.270	0,48%	404.231	7,45%	9.035	0,91%
> 65 años	244	0,09%	96.118	1,77%	1.163	0,12%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus.

Nota: para fines de la tabla, son excluidos las personas menores de 16 años y los mayores de 80, por lo que los porcentajes son calculados sobre 263.336 personas del subgrupo de titulados puros, 5.423.824 personas del subgrupo de complementarios puros y 990.255 personas del subgrupo de titulados + complementarios.

Estos elementos influyen en la cantidad de cursos de realizan las personas en el SENA. Por tal razón, de acuerdo con la información de Sofía Plus, se encuentra que, en promedio, los beneficiarios cursan de a 1,03 programas de formación titulada y 2,43 de formación complementaria. El promedio del número de programas en el subgrupo de titulados puros es muy similar al de todo del grupo de tratamiento puesto que es de 1,02 mientras que el del subgrupo de complementarios puros es un poco menor puesto que es de 2,29. Finalmente, para el grupo de titulados y complementarios, el promedio de programas titulados es de 1,03 mientras que el de complementarios aumenta hasta 4,46.

Por otro lado, la formación en el SENA es percibida como una gran ayuda en los casos en que posteriormente se desea acceder a una universidad para graduarse con un título profesional, pues, además de los conocimientos adquiridos y la familiaridad con los ritmos de estudio, en algunas ocasiones puede aportar en la homologación de algunos de los cursos de un pregrado. Si bien, de acuerdo con la encuesta, el porcentaje de personas del grupo de tratamiento cuyo nivel educativo más alto es superior a alguno de los programas ofertados por el SENA no es tan alto (no supera el 9% como se verá más adelante), algunas personas que realizan un tecnólogo o un técnico en el SENA continúan con su formación, sea tomando otros cursos o programas en la misma institución con la intención de complementar sus perfiles o recurriendo a otras instituciones o universidades que les permitan realizar un pregrado y adquirir un título profesional. Este es el caso de un egresado:

> *"Pues de ahí a parte del tecnólogo pues ya fue la profesionalización. Pues también fue como esa oportunidad en el SENA, obviamente, eso te da un plus super grande para que te homologuen la carrera profesional. A mí me homologaron bastante, me homologaron casi 5 semestres. Entonces de ahí ya terminé la profesional."* (TO_EgTituladoEmpl_LineaTiempo, 2023).

Esto puede verse como una ventaja, en virtud de que incrementa el atractivo del SENA como etapa inicial de una trayectoria educativa más larga, pero también como una desventaja, dado que muchas veces, el SENA no se ve como un fin en sí mismo sino como una etapa inicial para continuar la formación en otro nivel, lo cual no siempre es beneficioso para el sector productivo en su conjunto. Como se observará más adelante, este hecho puede tener implicaciones negativas puesto que no suple vacíos del sector productivo con respecto al capital humano que se necesita dentro de las empresas.

En el caso de los cursos de modalidad virtual, se complejiza el acceso a personas en contextos rurales o, incluso, en contextos urbanos donde la cobertura de internet es limitada. Esto reduce el potencial impacto positivo de la alternativa virtual dejando a la modalidad presencial en los centros de formación como única opción para aprendices potenciales que no cuentan con la conectividad necesaria. Un agravante en este frente es la baja calidad de la conectividad en regiones, lo que se convierte en una barrera de acceso adicional:

> *"Intenté estudiar por la plataforma virtual, pero el internet es pésimo que si un día puede ingresar. Creo que he intentado a veces hacer parte de esta formación virtual, pero no ha sido posible por la debilidad de la conectividad. A nosotros acá nos llegan con un plan de una formación por una plataforma x, y si podemos ingresar 10 minutos de esa formación de 3 horas es mucho…"* (TO_EgTitulado_PuertoCarreño, 2023).

4.1.1.2. Dificultades de acceso a la educación posmedia, vinculación al SENA y deserción

Por otro lado, se encuentra que, en la mayoría de los casos en que los egresados no pudieron acceder a la educación posmedia al finalizar el colegio, se debía a la necesidad de proveer sustento a sus familias y de comenzar a trabajar. Esto indica que no contaban con los recursos económicos para estudiar, por lo que, una de las principales razones por las cuales se vinculaban al SENA era la gratuidad y la posibilidad de trabajar mientras se formaban debido a los tiempos que manejan en cada programa, sobre todo en los de formación complementaria.

Estas mismas ventajas que ofrece el SENA hacen que, en algunas regiones, el acceso sea muy competido, por lo que para lograr el ingreso debían superar numerosas barreras de acceso. Algunas de las barreras que mencionaron los aprendices incluyeron la falta de conectividad en sus establecimientos educativos, lo que resultaba en la ausencia de herramientas tecnológicas. En otros casos, se hizo referencia al aplazamiento de su educación debido a embarazos no planeados, lo que llevó a una pausa en sus proyectos educativos y a la interrupción de su educación continua. Además, un entrevistado mencionó que estuvo a punto de abandonar el programa debido a compromisos familiares, ya que le resultaba difícil equilibrar su formación con sus responsabilidades familiares. Otro desafío se relacionó con las dificultades de aprendizaje en matemáticas y física debido a la educación a distancia. También se señaló el caso de un aprendiz que luchaba por conciliar su trabajo y su formación debido a la falta de flexibilidad tanto en su empleo como en los horarios de sus profesores. Esto implica que, para algunos aprendices, su ingreso al SENA haya sido el resultado de varios intentos por ingresar.

Además, uno de los egresados destacó que, durante su proceso de formación, notó que algunos de sus compañeros provenían de colegios técnicos o profesionales con conocimientos previos más avanzados. Esto generó cierta insatisfacción, ya que algunos estudiantes partían con ventaja mientras otros comenzaban desde cero. Lo anterior supone también unos retos

adicionales en cuanto a nivelación de los aprendices, dado que la población objetivo presenta, por lo general, unas carencias o vacíos de conocimientos debido a la baja calidad de la educación básica y media oficial, en particular en regiones periféricas y que implica que la FPI del SENA debe asumir el rol de entrar a suplir o recomponer las competencias de los aprendices, lo cual no siempre se tiene como un objetivo explícito en los programas de formación.

Los aprendices han tenido experiencias de formación en educación básica y media diferentes, lo que hace que algunos lleguen a los procesos de formación con más capacidades instaladas en comparación con otros que solo cuentan con conocimientos básicos. En este contexto, es importante tener en cuenta que al SENA ingresan personas que provienen del sistema educativo tradicional y llegan con ciertas carencias que no pueden ser cubiertas por la institución. Esto se refleja en la incorporación de aprendices con problemas de lectoescritura, una situación que, a pesar de los esfuerzos del SENA por abordar, no es fácil de resolver debido a limitaciones de recursos y capacidad operativa. En este campo se encuentra la experiencia de un aprendiz que señala su sorpresa al descubrir que la formación en el SENA resultó ser más rigurosa y estricta de lo que había anticipado, tanto en términos de horarios como de contenidos. El aprendiz tenía la expectativa de que sería todo lo contrario y que su formación sería más flexible y menos intensiva o exigente.

Esto lleva entonces a que el nivel académico con el que llegan la mayoría de los aprendices dificulte el desarrollo exitoso de los procesos formativos en el SENA. El director de un centro de formación confirma que las personas no reciben formación suficiente en sus colegios sobre comprensión lectora y no adquieren en un sentido amplio las competencias básicas que se necesitan para sobrellevar la educación posmedia. Lo anterior permea la calidad de la oferta de egresados y plantea el dilema de hasta dónde debe llegar la responsabilidad del SENA.

Este es un mensaje que debería llegar a todos los funcionarios de la institución, pues de acuerdo con el director del centro de formación, la segunda alternativa no es una función de la institución:

> *"Acá no podemos tampoco olvidar las personas que nos están llegando. El SENA está recogiendo o al SENA están llegando personas que están llegando del sistema de educativo tradicional con muchas falencias. Entonces nosotros como SENA, por más buena voluntad que tengamos, no es nuestra misionalidad entrar a cubrir esas falencias. Me explico: están llegando pastilleros con problemas de lecto-escritura. No saben leer, no saben escribir, no saben redactar. Y eso de una u otra forma está impactando también la calidad del profesional que le estamos entregando al medio. Un tecnólogo que no sepa interpretar una norma, un tecnólogo que no sepa leer la norma, un tecnólogo que no tenga la conceptualización, nuevamente, por más, por más esfuerzo que haga el centro de formación, no vamos a dar respuesta a las necesidades del sector como tal. Acá el Ministerio de Educación Nacional a nivel de la formación media tiene que, tiene que hacer un esfuerzo demasiado grande."* (EI_DirCF_Medellín, 2023).

En este sentido, es evidente que la formación previa al SENA es relevante debido a que establece el nivel de ciertas capacidades de los aprendices. De esta forma, la Tabla 8 muestra la distribución de encuestados por nivel educativo previo al SENA y se encuentra que, en los tres tipos de tratamiento, el porcentaje más alto corresponde a la educación media teniendo en cuenta que, después de culminar los estudios escolares, se busca continuar con la formación en posmedia. En este sentido, se encuentran porcentajes muy similares entre el grupo de titulados puros y de titulados + complementarios mientras que, en los complementarios puros, este porcentaje es del 44,85%. De esta forma, es importante tener en cuenta que las capacidades y habilidades previas necesarias para ingresar a la FPI son diferentes entre los niveles de formación. Por ejemplo, para cursar un programa de formación titulada, se requiere que los aspirantes hayan finalizado sus estudios en educación básica secundaria (para los técnicos) o

en educación media (para los tecnológicos) mientras que, para la complementaria, los requisitos son más flexibles puesto que, dependiendo del programa, solo se requiere saber leer y escribir.

Tabla 8. Distribución de egresados de la FPI por nivel educativo previo al inicio de la formación y por subgrupo de tratamiento.

Nivel educativo previo al inicio de la formación	Tratamiento		
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***
Ninguno	0,06%	6,05%	0,05%
Básica primaria	2,84%	12,08%	6,19%
Básica secundaria	4,99%	8,57%	6,44%
Media	67,58%	44,85%	67,55%
Normalista	1,12%	1,30%	0,08%
Técnico laboral	11,69%	8,26%	8,61%
Profundización técnica	0%	0%	0,13%
Técnico profesional	7,98%	5,78%	4,79%
Tecnólogo	0,54%	3,13%	3,86%
Especialización tecnológica	0%	0,37%	0,01%
Universitaria	3,12%	7,23%	2,17%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.
Nota: para el análisis, no se tienen en cuenta los niveles de especialización, maestría y doctorado debido a que puede deberse a problemas con la calidad en los datos.
Notas: *Coeficientes de variación así: i) ninguno: 101,09%, ii) básica primaria: 65,92%, iii) básica secundaria: 30,72%, iv) media: 9,05%, v) normalista: 85,49%, vi) técnico laboral: 49,14%, vii) profundización técnica: sin observaciones, viii) técnico profesional: 35,66%, ix) tecnólogo: 41,08%, x) especialización tecnológica: sin observaciones y xi) universitaria: 35,97%.
**Coeficientes de variación así: i) ninguno: 27,36%, ii) básica primaria: 15,30%, iii) básica secundaria: 21,76%, iv) media: 7,93%, v) normalista: 87,20%, vi) técnico laboral: 24,77%, vii) profundización técnica: sin observaciones, viii) técnico profesional: 25,96%, ix) tecnólogo: 40,57%, x) especialización tecnológica: 99,91% y xi) universitaria: 26,24%.
***Coeficientes de variación así: i) ninguno: 100,85%, ii) básica primaria: 37,97%, iii) básica secundaria: 36,93%, iv) media: 6,51%, v) normalista: 57,41%, vi) técnico laboral: 17,27%, vii) profundización técnica: 99,92%, viii) técnico profesional: 34,23%, ix) tecnólogo: 84,20%, x) especialización tecnológica: 100,39% y xi) universitaria: 43,69%.

Además, como una forma de aproximarse al desempeño de los egresados antes de iniciar su formación en el SENA, puede analizarse la información sobre los resultados en la prueba Saber 11. De acuerdo con la clasificación definida por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), se establecen cuatro niveles que evalúan los conocimientos en cinco áreas en las cuales el puntaje máximo por cada una es de 100 puntos. En este caso, se tomó como referencia los niveles definidos en el componente de matemáticas (nivel 1 hasta 35 puntos, nivel 2 hasta 50 puntos, nivel 3 hasta 70 puntos y nivel 4 hasta 100 puntos) y este valor se multiplicó por cinco teniendo en cuenta el mismo número de componentes de la prueba.

De esta forma, la Tabla 9 muestra que la mayoría de los egresados cuenta con un nivel intermedio de desempeño en las pruebas Saber puesto que la mayoría de las personas pertenecen a los niveles 2 y 3. De hecho, la suma de ambas categorías suma más del 95% en ambos casos pese a que es ligeramente mayor en el nivel 2 de desempeño. Ahora, al comparar con el grupo de control, se encuentra que este grupo tiene mejores resultados en pese a que las diferencias entre sí son muy pequeñas. En particular, el porcentaje de beneficiarios que se encuentran en el nivel 1 de desempeño es mayor que el porcentaje en el grupo de control, lo cual podría sugerir que el grupo de tratamiento cuenta con más falencias al terminar la educación media. Además, si bien el porcentaje de personas en el nivel 4 es pequeño, también es mayor en el grupo de control en comparación con el de tratamiento (2,50% contra 1,41%).

Tabla 9. Distribución de la variable del puntaje en la prueba Saber 11 entre grupos de la evaluación.

Resultado en la Prueba Saber 11	Tratamiento		Control	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Entre 0 y 175 puntos (nivel 1)	41.020	2,29%	8.212	1,66%
Entre 176 y 250 puntos (nivel 2)	905.683	50,60%	232.756	47,06%

Resultado en la Prueba Saber 11	Tratamiento		Control	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Entre 251 y 350 puntos (nivel 3)	817.944	45,70%	241.249	48,78%
Más de 351 puntos (nivel 4)	25.149	1,41%	12.344	2,50%

Fuente: elaboración propia con información del Ministerio de Educación Nacional.
Nota: porcentajes calculados sobre 1.789.796 personas del grupo de tratamiento y 494.561 personas del grupo de control.

En este sentido, es posible evidenciar que la forma en la que los egresados experimentan y se desempeñan en el proceso formativo está influenciada por la calidad de la formación en el sistema de educación básica-media. Esto indica que, dependiendo de la rigurosidad de las competencias enseñadas en los colegios, se puede facilitar o no el tránsito de los egresados por la educación posmedia, al estar familiarizados previamente con componentes curriculares de los programas del SENA.

Otro de los elementos mencionados al referir fortalezas de la educación básica y media que influencian positivamente la experiencia en la FPI del SENA fue el acceso a computadores y tecnologías para la información al igual que el aprendizaje de su uso en las clases de informática del colegio como el uso de herramientas básicas de office: Excel, Word, Power Point o incluso buscar información en un navegador. Un ejemplo de esto es el siguiente caso:

> *"Gracias a esa formación que yo tuve en la parte de primaria y secundaria no me fue muy difícil, porque de igual manera la construcción va muy a la mano, a la parte de matemáticas, dibujo y en el colegio donde yo estudié se manejaba el dibujo técnico para los planos, interpretación de planos. Entonces, para mí personalmente no me fue tan difícil con referencia a eso."* (EG_EgTitulada_Aguachica, 2023)

Asimismo, en las aplicaciones de Trayectorias Ocupacionales, se encontró que algunos egresados estudiaron en colegios con enfoques técnicos, que tenían convenios con el SENA, y que lograban facilitar la obtención de competencias específicas como habilidades de carácter agropecuario, agroindustrial o administrativo y que, posteriormente, les permitían continuar con mayor éxito el proceso de formación con la institución. Lo anterior también se reflejó en mayor claridad para la consecución de las trayectorias profesionales en las que se proyectaban.

En cuanto a las actividades de ocio en la adolescencia, los egresados se reconocen como personas que disfrutaban de actividades que les terminaron brindando herramientas como la disciplina y habilidades blandas como el trabajo en equipo, la responsabilidad y el liderazgo, que terminaron de aportar significativamente a la forma en la que asumieron su proceso formativo. En otros casos, los egresados reportaron que las habilidades blandas que desarrollaron antes de entrar al SENA, no se deben a la realización de actividades extracurriculares precisamente, sino más a procesos de aprendizaje en sus colegios y la forma en la que reforzaban conductas positivas relacionadas con el compromiso para la formación y con la proyección hacia el futuro.

Por otro lado, la relación de los tiempos de estudio con los tiempos de trabajo o de cuidado en el hogar puede ser problemática en los beneficiarios. En particular, para los programas de formación titulada, se hace más compleja la distribución de tiempos pues, en algunos casos, las jornadas de estudio suponen medio día de trabajo. Además, según la percepción de los egresados, se necesita contar con apoyo familiar para solventar las obligaciones económicas o, incluso, las labores de cuidado de los hijos. Por otro lado, en algunos casos, tener un trabajo mientras se estudia es percibido como una necesidad para la formación cuando no se cuenta con un apoyo familiar, pues, aunque no hay un valor de matrícula del SENA, sí se necesita financiar los materiales de estudio o los recursos para transporte o salidas de campo, como lo menciona un egresado:

> *"Ahí es cuando yo llegué a pensar en más de una ocasión en retirarme, ¿si me entiendes? Porque me quedaba muy difícil y a mi esposa también, si yo me le dedicaba el medio día*

que era la formación SENA, yo ya la dejaba sola y ahí es donde ella pues necesitaba la mano mía de apoyo y pues yo le decía, "o es una cosa o es la otra" (sic) *y ahí ya quiero terminar esto para poder tener como quien dice, el tecnólogo y tener ya el cartón de que estudié esto"* (TO_EgTituladoEmpr_LineaTiempo_ Aguachica, 2023).

Con esto, fue posible comprender que, en parte, los altos niveles de deserción que muestra el SENA tienen sus razones en situaciones familiares y personales o conflictos que dificultaron la continuidad de procesos formativos. Algunas de las causas específicas de deserción estuvieron relacionadas con embarazos y obligaciones de cuidado de los hijos, familiares o con la necesidad de trabajar y brindar sustento a sus familias. Al indagar por las herramientas brindadas por el SENA para sortear estas dificultades, las respuestas fueron negativas, a excepción de algunas que hicieron referencia a la política del Bienestar de los Aprendices. A pesar de las deserciones, los egresados que retomaron siempre decidieron retornar su formación una vez se superó la situación difícil que generó la deserción. Además, como se verá más adelante, la formación en el SENA permite que personas de diferentes poblaciones puedan acceder a la educación posmedia pese a algunos contextos previos como los mencionados anteriormente (por ejemplo, el caso de las mujeres en labores de cuidado o de las personas en condición de discapacidad).

Las deserciones aplican no solo al SENA, sino también a opciones de formación previas a la vinculación al mismo. Como fue el caso de uno de los entrevistados, que debido a un accidente automovilístico y al estado emocional con el que quedó, no pudo continuar con sus estudios. Con esto y con la situación económica que afrontaba en el momento, se inscribió al SENA como alternativa para continuar su formación y acceder a la educación posmedia. De la misma forma, la pandemia del COVID-19 fue determinante para los procesos formativos, en algunos casos, terminando en deserción.

En este sentido, la estructura del hogar de los beneficiarios influye dentro de los resultados del programa. Por medio de la encuesta, se lograron identificar algunas características en este aspecto como, por ejemplo, el promedio del número de miembros y el nivel educativo más alto alcanzado por alguien del hogar. En este sentido, la Tabla 10 presenta los promedios del número de miembros del hogar para los subgrupos de la evaluación. En primer lugar, se observa que, en promedio, los hogares encuestados están compuestos por más de tres personas, es decir, que estos valores están por encima del promedio nacional, el cual se encuentra en 2,95 miembros por hogar de acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida del 2022. Al analizar los datos por grupo, se encuentra que, en promedio, los hogares de los complementarios puros son los que tienen una mayor cantidad de miembros con 3,77 seguido de los otros estados de matrícula con 3,65. Este aspecto es importante debido a que, como se mencionó anteriormente, los tiempos de estudio pueden entrar en conflicto con los tiempos de cuidado de hijos o de personas mayores, lo cual podría afectar la permanencia en el SENA.

Tabla 10. Promedio del número de miembros por hogar por subgrupo de la evaluación.

Grupo	Subgrupo de la evaluación	Promedio	Coeficiente de variación
Tratamiento	Titulados puros	3,417	9,6790%
	Complementarios puros	3,755	3,2882%
	Titulados + complementarios	3,648	5,2303%
Control	Otros estados de matrícula	3,657	2,5412%
	No admitidos	3,622	2,2067%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Además, como una forma de caracterizar los antecedentes académicos dentro del hogar, la Tabla 11 presenta la información sobre el nivel educativo más alto alcanzado por algún miembro del hogar. De acuerdo con ella, se encuentra que, en el grupo de tratamiento, el nivel más alto del hogar corresponde al nivel tecnólogo en los subgrupos de los titulados puros y los titulados + complementarios con un 35,10% y un 32,72%, respectivamente. Por otro lado, en el grupo de

complementarios puros, se encuentra que el porcentaje más alto corresponde al nivel de educación media con un 25,64%. Ahora, con respecto a los subgrupos de control, se encuentra que, al igual que en los complementarios puros, el porcentaje más alto de encuestados se encuentra en el nivel de educación media con un 27,61% en el subgrupo de otros estados de matrícula y con un 36,24% en el de no admitidos.

Tabla 11. Distribución de encuestados por nivel educativo más alto alcanzado por alguien del hogar y por subgrupo de la evaluación.

Nivel educativo más alto alcanzado por alguien del hogar	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Ninguno	0%	0,65%	0%	0,13%	0,62%
Básica primaria	0,23%	6,82%	3,54%	0,71%	1,70%
Básica secundaria	0,02%	3,47%	0,04%	2,99%	3,39%
Media	4,31%	25,64%	2,35%	27,61%	36,24%
Normalista	0%	1,82%	0,10%	0,03%	0,29%
Técnico laboral	24,17%	14,81%	25,16%	22,33%	18,77%
Profundización técnica	0%	0,24%	0,11%	0%	0,04%
Técnico profesional	6,89%	9,90%	9,25%	7,18%	6,45%
Tecnólogo	35,10%	8,57%	32,72%	8,36%	10,04%
Especialización tecnológica	0,77%	0,82%	0,63%	0%	0,09%
Universitaria	26,69%	22,12%	21,22%	24,36%	18,23%
Especialización universitaria	1,39%	4,28%	3,66%	3,75%	1,60%
Maestría	0,44%	0,76%	1,22%	1,72%	2,47%
Doctorado	0%	0%	0%	0,80%	0,05%
Lo desconoce	0%	0,12%	0%	0,03%	0,01%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: * Coeficientes de variación así: i) ninguno: sin observaciones, ii) básica primaria: 83,04%, iii) básica secundaria: 99,70%, iv) media: 39,97%, v) normalista: sin observaciones, vi) técnico laboral: 15,92%, vii) profundización técnica: sin observaciones, viii) técnico profesional: 25,39%, ix) tecnólogo: 17,17%, x) especialización tecnológica: 60,38%, xi) universitaria: 23,12%, xii) especialización universitaria: 39,44%, xiii) maestría: 66,15%, xiv) doctorado: sin observaciones y xv) lo desconoce: sin observaciones.

**Coeficientes de variación así: i) ninguno: 57,01%, ii) básica primaria: 20,91%, iii) básica secundaria: 28,98%, iv) media: 12,15%, v) normalista: 71,33%, vi) técnico laboral: 15,86%, vii) profundización técnica: 70,16%, viii) técnico profesional: 20,98%, ix) tecnólogo: 25,54%, x) especialización tecnológica: 97,64%, xi) universitaria: 13,75%, xii) especialización universitaria: 36% y xiii) maestría: 70,71%, xiv) doctorado: sin observaciones y xv) lo desconoce: 100,28%.

***Coeficientes de variación así: i) ninguno: sin observaciones, ii) básica primaria: 23,14%, iii) básica secundaria: 74,44%, iv) media: 62,66%, v) normalista: 70,40%, vi) técnico laboral: 11,74%, vii) profundización técnica: 68,99%, viii) técnico profesional: 20,29%, ix) tecnólogo: 12,80%, x) especialización tecnológica: 44,62%, xi) universitaria: 14,72%, xii) especialización universitaria: 79,02% y xiii) maestría: 64,10%, xiv) doctorado: sin observaciones y xv) lo desconoce: sin observaciones.

+Coeficientes de variación así: i) ninguno: 100,36%, ii) básica primaria: 40,70%, iii) básica secundaria: 33,83%, iv) media: 10,24%, v) normalista: 101,26%, vi) técnico laboral: 11,89%, vii) profundización técnica: sin observaciones, viii) técnico profesional: 25,51%, ix) tecnólogo: 21,66%, x) especialización tecnológica: sin observaciones, xi) universitaria: 13,05%, xii) especialización universitaria: 34,09% y xiii) maestría: 49,12%, xiv) doctorado: 87,27% y xv) lo desconoce: 100,72%.

++Coeficientes de variación así: i) ninguno: 39,98%, ii) básica primaria: 27,58%, iii) básica secundaria: 27,06%, iv) media: 6,75%, v) normalista: 47,90%, vi) técnico laboral: 10,38%, vii) profundización técnica: 100,18%, viii) técnico profesional: 20,40%, ix) tecnólogo: 16,62%, x) especialización tecnológica: 100,16%, xi) universitaria: 10,18%, xii) especialización universitaria: 41,37% y xiii) maestría: 42,98%, xiv) doctorado: 100,32% y xv) lo desconoce: 100,02%.

Dado lo anterior, estas características influyen en la terminación de los estudios en educación superior. De esta forma, la Tabla 12 muestra la distribución del nivel educativo de los encuestados en cada grupo de la evaluación. En este sentido, se encuentra que, en el caso de los titulados puros, los porcentajes más altos se encuentran en los niveles técnicos y tecnólogos con un 42,48% y un 34,31%, respectivamente. En el caso de los titulados + complementarios, estos mismos dos niveles son los de mayor proporción entre los encuestados siendo mayor en el nivel tecnólogo con un 39,32%. Para el resto de los subgrupos, se encuentra que el nivel educativo con la mayor proporción corresponde a la educación media. Esta característica podría sugerir que los beneficiarios de la FPI no continúan sus estudios hacia otros niveles educativos (como, por ejemplo, la formación universitaria) y se mantienen en el mismo nivel educativo. Así las cosas, es posible que haya alguna diferencia en términos intergeneracionales debido a que otros miembros de la familia optaron previamente por estudios universitarios mientras que,

recientemente, optan por estudios en el SENA (probablemente, por la facilidad de conseguir trabajo más rápidamente).

Tabla 12. Distribución de los encuestados por nivel educativo y por subgrupo de la evaluación.

Nivel educativo	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Ninguno	0%	6,05%	0%	1,69%	1,45%
Básica primaria	2,77%	11,17%	3,54%	2,12%	4,97%
Básica secundaria	0%	4,95%	0,03%	4,70%	6,08%
Media	4,17%	35,00%	4,11%	49,77%	59,49%
Normalista	0%	1,30%	0%	0,29%	0,15%
Técnico laboral	42,48%	14,86%	29,50%	18,89%	11,28%
Profundización técnica	0,35%	0%	0,03%	0,23%	0%
Técnico profesional	9,15%	9,20%	15,71%	7,65%	3,98%
Tecnólogo	34,31%	5,01%	39,32%	4,55%	4,83%
Especialización tecnológica	0,09%	1,03%	0,93%	0,18%	0%
Universitaria	6,32%	8,36%	5,55%	7,80%	4,42%
Especialización universitaria	0,33%	3,02%	0,52%	1,32%	1,72%
Maestría	0,05%	0,04%	0,76%	0,80%	1,63%
Doctorado	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) ninguno: sin observaciones, ii) básica primaria: 67,50%, iii) básica secundaria: sin observaciones, iv) media: 41,12%, v) normalista: sin observaciones, vi) técnico laboral: 14,16%, vii) profundización técnica: 100,86%, viii) técnico profesional: 17,35%, ix) tecnólogo: 17,38%, x) especialización tecnológica: 99,77%, xi) universitaria: 26,80%, xii) especialización universitaria: 78,98%, xiii) maestría: 100,98% y xiv) doctorado: sin observaciones.
**Coeficientes de variación así: i) ninguno: 27,36%, ii) básica primaria: 16,12%, iii) básica secundaria: 25,15%, iv) media: 9,52%, v) normalista: 87,20%, vi) técnico laboral: 17,54%%, vii) profundización técnica: sin observaciones, viii) técnico profesional: 24,03%, ix) tecnólogo: 32,95%, x) especialización tecnológica: 73,09%, xi) universitaria: 22,27%, xii) especialización universitaria: 45,11%, xiii) maestría: 100,25% y xiv) doctorado: sin observaciones.
***Coeficientes de variación así: i) ninguno: sin observaciones, ii) básica primaria: 23,14%, iii) básica secundaria: 100,38%, iv) media: 38,96%, v) normalista: sin observaciones, vi) técnico laboral: 12,09%, vii) profundización técnica: 99,89%, viii) técnico profesional: 26,59%, ix) tecnólogo: 11,77%, x) especialización tecnológica: 36,82%, xi) universitaria: 45,43%, xii) especialización universitaria: 50,53%, xiii) maestría: 97,30% y xiv) doctorado: sin observaciones.
+Coeficientes de variación así: i) ninguno: 48,21%, ii) básica primaria: 31,47%, iii) básica secundaria: 34,34%, iv) media: 7,10%, v) normalista: 74,77%, vi) técnico laboral: 14,76%, vii) profundización técnica: 101,13%, viii) técnico profesional: 23,26%, ix) tecnólogo: 31,52%, x) especialización tecnológica: 101,31%, xi) universitaria: 23,67%, xii) especialización universitaria: 55,34%, xiii) maestría: 76,56% y xiv) doctorado: sin observaciones.
++Coeficientes de variación así: i) ninguno: 23,56%, ii) básica primaria: 19,02%, iii) básica secundaria: 20,66%, iv) media: 4,07%, v) normalista: 72,38%, vi) técnico laboral: 12,80%, vii) profundización técnica: sin observaciones, viii) técnico profesional: 23,25%, ix) tecnólogo: 25,79%, x) especialización tecnológica: sin observaciones, xi) universitaria: 20,79%, xii) especialización universitaria: 49,41%, xiii) maestría: 53,89% y xiv) doctorado: sin observaciones.

4.1.2. Influencia de los contextos y capitales iniciales de los egresados para la vinculación de empresas

Uno de los temas abordados en las entrevistas a los empresarios estaba relacionado con la influencia de los contextos y los capitales de los aprendices o egresados en los procesos de vinculación laboral. Aunque las respuestas mayoritariamente estuvieron inclinadas a que no tenían en cuenta estos elementos a la hora de contratar, hubo algunas empresas que afirmaban realizar un proceso de entrevistas que contaba con un análisis integral de las trayectorias de los aprendices o egresados, en las que se evalúan los lugares de procedencia, las historias de vida y las referencias personales.

Esto, en algunos casos, con la intención de confirmar si el candidato cuenta con las competencias necesarias para el cargo, especialmente las habilidades blandas y con conocimientos robustos sobre las funciones a desempeñar. En otros, buscando dar oportunidades a poblaciones vulnerables, como por ejemplo a personas que cuentan con bajos recursos, como parte de las agendas sociales de las empresas. Aunque no fue mayoritaria, vale la pena resaltar la respuesta de empresarios que sí consideraban un activo el hecho de venir del SENA, dado que representa

una población que no hubiera tenido la oportunidad de desarrollo profesional si no hubiera sido por haber ingresado como aprendices a la institución:

> *"Yo creo que hoy siento que cada vez menos, pero creo que hoy todavía dentro de las áreas de atracción y dentro de las organizaciones sigue habiendo un sesgo, en este caso creo que bien fundamentado, sobre de dónde viene la persona, dónde estudió. Entonces, creo que cuando una persona es egresada del SENA hay toda una historia que lo respalda, hay todo un recorrido de otras personas, una buena imagen de otras personas, de otras formaciones, que uno reconoce el nivel y la preparación con la que llega."* (EI_Empresa_Bogotá, 2023).

Una de las principales conclusiones de este capítulo es la importancia que tiene la calidad de la educación básica y media recibida por los aprendices en su posterior desempeño en la FPI. El contexto socioeconómico termina influyendo de manera sustancial en la experiencia de la FPI. Por un lado, un contexto socioeconómico vulnerable está muchas veces asociado al acceso a oferta de educación básica y media de baja calidad, que después influencia el desempeño potencial en la educación posmedia. En este sentido, a partir de la información de los registros administrativos, se constató esta tendencia puesto que la mayoría de los beneficiarios se encontraban en condición de pobreza extrema o moderada e, incluso, su desempeño en las pruebas Saber 11 fue intermedio-bajo. En este sentido, los antecedentes académicos delimitan un marco de referencia y conocimientos con los que cuentan los aprendices, que entran en tensión con los nuevos ritmos y la rigurosidad de la educación posmedia. Además, se encontró que los colegios con formación técnica brindan herramientas para un mejor desempeño en la formación, así como facilitan la orientación del estudiante en términos de la salida ocupacional deseada.

Los capitales económicos, sociales y culturales con los que llegan los aprendices del SENA definen la experiencia de formación, ya sea por haber sido expuestos con anterioridad a las competencias necesarias o, por el contrario, por llegar con falencias en conocimientos, habilidades y competencias necesarios para un buen desempeño en los programas del SENA. En contraste, se evidenció que los empresarios, por lo general, no consideran el contexto previo del aprendiz a la hora de contratar y se focalizan en la formación obtenida en el SENA, lo que puede ser una ventaja en la vinculación laboral de egresados provenientes de un contexto vulnerable, que salen al mercado laboral en desventaja en comparación con otros egresados que han tenido una formación previa de mejor calidad.

Estas diferencias en el contexto se profundizan en cuanto al acceso previo a herramientas digitales por parte de los jóvenes, ya sea en su formación básica o en sus hogares. Si se presentó exposición previa, se beneficia el proceso formativo, dado que pueden alcanzar un mayor potencial en el uso de plataformas digitales y programas informáticos. Si este no es el caso, se presenta una barrera adicional para alcanzar un buen desempeño y se debería buscar atender estas falencias a través de oferta complementaria del SENA que permita la nivelación digital de los aprendices.

Un aspecto controversial es la visión de muchos aprendices de que el SENA es el comienzo de un proceso formativo que permitiría continuar con otros estudios, por ejemplo, universitarios. Si bien facilitar la entrada a la educación posmedia es una externalidad positiva, considerar la formación técnica como un medio en lugar de un fin puede tener implicaciones negativas en cuanto ésta es necesaria para suplir vacíos importantes en el capital humano del sector productivo y, por tanto, puede considerarse esta visión como perjudicial. Por último, la flexibilidad de los horarios y la necesidad de estar trabajando al mismo tiempo que se recibe la formación es otro activo importante de la institución, aunque se resaltó que ciertos programas formación tienen una alta intensidad horaria y que muchas veces se requiere el apoyo de la familia para poder garantizar el sustento y los costos asociados al proceso de formación.

A manera de conclusión, el rol del SENA en términos de cobertura educativa en Colombia es esencial, dado su extendido alcance geográfico y el tipo de población que atiende, por lo que se encuentra en una situación privilegiada para el cierre de brechas educativas. Sin embargo, la formación y nivelación en competencias básicas no es un objetivo explícito de la institución, por lo que muchos programas no tienen suficientes contenidos para desarrollar este componente y se concentran en las competencias específicas, lo que termina afectando el posterior desempeño laboral de los egresados, así como la valoración de estos por parte del sector productivo.

Esto lleva a plantearse la pregunta del rol del SENA en la formación de aprendices: dado su papel en el cierre de brechas a nivel regional y la conformación de buena parte de la mano de obra cualificada, ¿no debería asumir el rol de nivelar las competencias de los aprendices que ingresan con débiles fundamentos dada la baja calidad de la educación básica y media en muchas regiones del país? ¿Debería limitarse su función a la formación en competencias técnicas y específicas, o se debería asumir explícitamente un objetivo de nivelar la oferta de aprendices con competencias básicas y socioemocionales para garantizar un nivel básico en la oferta de capital humano calificado en el país? La decisión de abandonar el objetivo de nivelación de los aprendices fue tomada por el SENA en el 2003 y quizás vale la pena reconsiderar esta decisión y reorientarla para atender esta necesidad.

4.2. Caracterización de la implementación de la FPI

En este apartado, se describirá sobre las experiencias en el proceso formativo de los egresados, específicamente de cómo percibieron todas aquellas actividades y productos de la cadena de valor de la FPI. Para este análisis, se triangularán los actores, es decir, se mostrarán las visiones de los egresados, empresarios, y también de los funcionarios del SENA a partir de la información cuantitativa y cualitativa. En este apartado, se analiza el proceso de construcción de las Normas de Competencia Curricular, la participación del sector productivo, y las dificultades presentadas en el proceso de diseño, construcción y desarrollo de los programas del SENA.

Para esto, se prestará atención a las intervenciones relacionadas con el diseño curricular, los instructores, los recursos proporcionados por Política de Bienestar del Aprendiz y el programa de bilingüismo, el Fondo Emprender y SENNOVA. De la misma manera, en este capítulo se dará respuesta a las preguntas por enfoques y metodologías diferenciales en la Formación Profesional integral y a aspectos relacionados con la percepción de la calidad de la formación y el diseño curricular de los programas.

En este punto, es importante señalar la importancia del SENA dentro del Sistema de Formación para el Trabajo a nivel nacional. De acuerdo con la información del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) y del Sistema Integrado de Matrícula (SIMAT), se encuentra que el SENA representa el 64,09% del total de matriculados en programas de técnico y tecnólogo al sumar los valores de las instituciones de educación superior y del SENA. Además, la tasa de cobertura bruta del SENA en este nivel de formación es del 10,8% mientras que, para el resto de las instituciones es del 6%, lo cual indica la importancia de la institución en la formación para el trabajo.

Antes de explorar los aspectos relacionados con la implementación de la FPI, es importante identificar la proporción de beneficiarios por tipo de formación debido a que, dependiendo de ellos, la implementación se realiza de forma diferenciada. En ese sentido, la Tabla 13 muestra el porcentaje de egresados según el nivel de formación cursado. De esta forma, se observa que, en el caso de los titulados puros, los porcentajes más altos se encuentran en los niveles de técnico profesional y tecnólogo (43,48% y 37,77%, respectivamente) mientras que, en los complementarios puros, corresponde a los cursos especiales y los cursos complementarios.

Tabla 13. Distribución de egresados de la FPI por nivel de formación cursado en la institución y por subgrupo de tratamiento (titulados puros y complementarios puros).

Nivel de formación cursado	Titulados puros	Coeficiente de variación	Complem. puros	Coeficiente de variación
Evento de divulgación tecnológica	0%	Sin observaciones	1,45%	54,06%
Curso especial	0%	Sin observaciones	32,92%	9,70%
Auxiliar	0,43%	5,34%	0%	Sin observaciones
Curso complementario	0%	Sin observaciones	65,61%	4,92%
Operario	5,00%	45,99%	0%	Sin observaciones
Técnico	43,48%	10,38%	0%	Sin observaciones
Técnico profesional	11,24%	22,47%	0%	Sin observaciones
Profundización técnica	0,47%	43,87%	0%	Sin observaciones
Tecnólogo	37,77%	10,52%	0%	Sin observaciones
Especialización tecnológica	1,59%	28,12%	0%	Sin observaciones

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Por otro lado, la Tabla 14 muestra las proporciones por combinación en el grupo de titulados + complementarios. De acuerdo con ella, se encuentra que la mayoría de este grupo de encuestados corresponde a aquellos que cuentan con un técnico y un programa de formación complementario con un 58,94%. Seguidamente, se encuentra la combinación de tecnólogos y complementarios con un 31,95%, el cual, junto con la categoría anterior, suma más del 90%. Para el resto de las combinaciones, estas no superan el 1% de los datos con excepción de aquellos que cuentan con un técnico, un tecnólogo y un programa complementario puesto que la proporción es del 6,66%.

Tabla 14. Distribución de egresados de la FPI por nivel de formación cursado en la institución y por subgrupo de tratamiento (titulados + complementarios).

Nivel de formación cursado	Titulados + complem.	Coeficiente de variación
Técnico + complementario	58,94%	7,54%
Tecnólogo + complementario	31,95%	12,73%
Educación superior + complementario	0,62%	74,33%
Técnico + tecnólogo + complementario	6,66%	23,56%
Técnico + educación superior + complementario	0,66%	40,70%
Tecnólogo + educación superior + complementario	0,64%	37,89%
Técnico + tecnólogo + educación superior + complementario	0,50%	49,69%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

4.2.1. Diseño curricular

El SENA durante años ha desarrollado una capacidad única en el país para leer las necesidades de formación de los empresarios a través de varios procesos que le permiten contar con información de primera mano. En primer lugar, tiene a su cargo el diseño y aprobación de las Normas de Competencias Laborales (NCL), las que identifica y desarrolla utilizando los consejos y mesas sectoriales. Allí hay participación de buena parte de los sectores de la economía colombiana. También cuenta con la Agencia Pública de Empleo donde se reportan un gran número de vacantes y, a su vez, cuenta con el Observatorio Laboral y Ocupacional (OLO) donde hace análisis de toda la información que recopila para enviar mensaje al resto de la entidad de los procesos de formación que son prioritarios para el tejido económico.

Los diseños curriculares se hacen de acuerdo con las necesidades del sector productivo a nivel nacional. El SENA cuenta con un Observatorio Laboral y Ocupacional que provee de información relacionada con los diagnósticos de la situación ocupacional en el país, midiendo el desempeño de los egresados en diferentes ocupaciones y que está encargado de la actualización de la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que es el directorio que caracteriza cada uno de los perfiles que el sector productivo necesita.

Toda la información de la demanda es recogida por las Redes del Conocimiento del SENA, que son el organismo a través del cual se organiza para la creación, actualización y fomento a los diseños curriculares. Por tanto, son estos organismos internos los que hacen todo el proceso de identificar las competencias a incluir en los diferentes programas. Estas redes toman diferentes insumos, incluyendo la información nueva que proviene de su intercambio con el sector productivo para cumplir con sus funciones. Los diseños curriculares, por tanto, incluyen aspectos básicos como el perfil de salida del egresado, las normas de competencias que se pueden relacionar con ese currículo, los resultados de aprendizaje y las evidencias que debe presentar el aprendiz. Así mismo, se establece el perfil de los instructores que impartirán la formación, la infraestructura y los materiales requeridos.

Una vez los programas de la FPI son aprobados y se ponen en ejecución, los Centros de Formación del SENA son los encargados de adecuar todo lo necesario para el proceso de implementación. Así que, desde el Centro y/o desde la Dirección General, hay un proceso de adecuación para la implementación que pasa por la contratación de instructores, la adecuación de la infraestructura, el ajuste de herramientas que se tengan disponibles para facilitar el proceso de formación y por supuesto, la gestión que se realiza para lograr culminar tanto la etapa lectiva como la productiva.

Con esta contextualización, en este apartado se exponen los hallazgos claves relacionados con la creación de los diseños curriculares y su relación con las necesidades del sector productivo. Se hablará de las fortalezas, pero también de las tensiones encontradas desde las perspectivas de todos los actores implicados en la recolección de información del estudio. Algunos de los puntos encontrados se mencionan enseguida.

Sobre la pertinencia del diseño curricular desde una esfera nacional, algunos de los funcionarios expresaban que, al hacerse de esta manera, se garantizaba de forma objetiva que se cumplieran con los parámetros o necesidades del sector empresarial y que se pudieran ejecutar los programas de manera equitativa y uniforme en todo el país. Aun con la existencia de unas necesidades regionales o locales, afirman que abordarlas desde la perspectiva nacional permite que el egresado se desempeñe en cualquier lugar del país y, por lo tanto, esto sugeriría una mayor versatilidad laboral para el mismo. En palabras de un funcionario del SENA:

> *"Considero que el llevar como tú dices, digamos un mismo programa a una escala nacional de alguna manera garantiza impartir de manera igual y equitativa los mismos conocimientos en todo el país, si bien se entienden que varias regiones tienen diferentes necesidades, para mí, me parece que es una fortaleza poder, digamos, crear programas que de alguna manera capaciten a los aprendices a solventar no una necesidad específica junto de la región de la, digamos, donde se imparte el curso, sino que esta misma habilidad también la pueda, digamos explotar en diferentes partes y eso digamos, considero que es una de las importantes fortalezas que tienen, digamos, este tipo de formación."* (GF_RC_EE, 2023).

No obstante, desde la otra perspectiva, uno de los funcionarios afirmaba que es preciso evaluar la pertinencia de los programas en una esfera local, en virtud de que un mismo programa no siempre va a ser vigente en todas las regiones, es decir, hay que pensar en las fortalezas, necesidades y brechas productivos de cada región. Como ejemplo, dice que posiblemente un programa de gestión de mercados en Antioquia puede estar ligado al marketing digital o a la cuarta revolución industrial, que es el debate en furor de las empresas de ese lugar y que en Amazonas no tendría el mismo enfoque o la misma utilidad, debido a que las discusiones sobre la conectividad o sobre el mercado estarán influenciadas por las condiciones de acceso a servicios y a las dinámicas locales.

Si bien a partir de las Redes de Conocimiento existe una representación de las regiones que permitiría evaluar las necesidades locales que se mencionan, hay un aspecto que se debe tener en cuenta y que justificaría la percepción sobre la centralización de los diseños curriculares y es

el papel protagónico que tienen algunos Centros de Formación en las discusiones de las Redes de Conocimiento. Esto genera que algunas Redes de Conocimiento cuenten con un mayor número de funcionarios pertenecientes a cierta región, lo que llevaría a una construcción de diseños de acuerdo con el contexto regional del que conocen y del que tienen interés o incluso al contexto del lugar que está más avanzado tecnológicamente en un área temática específica, dejando de lado los contextos diferenciales del resto de regiones del país.

Una de las fortalezas en la construcción de los diseños curriculares identificada por los funcionarios es la estandarización de los protocolos para el diseño curricular. Esto, junto con el tiempo en que se demora el proceso, según algunos funcionarios, permite reaccionar a los cambios que se presentan en el entorno y en el sector productivo para ir ajustando las actividades y ambientes de aprendizaje de acuerdo con ellos. La estandarización de los diseños curriculares y la recepción de información de diversas fuentes constituyen, según funcionarios del SENA, una de las grandes fortalezas de la institución:

> *"Y para mí también hay una fortaleza acá y lo veo hay veces cuando he estado en las reuniones con los pares del Ministerio de Educación y es que nuestro hilo conductor, digamos nuestro know-how es el diseño curricular. Todo está procedimentado, todo está determinado, todo está soportado. Entonces, a través de nuestros sistemas integrados de gestión, pues nuestra fortaleza es el diseño, de ahí que entidades de fortalecimiento y del talento humano, pues en algún momento dado estén interesados en identificar nuestro diseño curricular, yo pienso que el tener varios insumos y el poder aterrizar todo lo que documentamos es nuestra razón de ser, digamos que si en la empresa privada protegen digamos, algún tema específico nosotros protegemos a nuestro proceso de diseño curricular."* (GF_RC_EE, 2023).

En contraste, otro de los funcionarios afirma que ese proceso tiene complejidades en que la rigidez de los protocolos hace improbable su modificación en caso de que se encuentren dispares con el sector productivo. Es decir, afirma que crear un diseño curricular en el SENA puede tener una duración de hasta dos años, haciendo que se genere un desfase entre las necesidades del sector productivo identificadas al inicio y las que se pueden identificar al final del proceso, además de que los protocolos imponen una cuota fija de instructores por programa o curso e impide que se contraten más en caso de necesitarlos:

> *"Elaborar un diseño curricular en el SENA es muy dispendioso, son procesos que pueden tardar por lo menos dos años y estamos hablando de tecnología en dos años donde se tiene que empezar a impactar a documentar el proceso para solicitar el registro calificable, todos esos tiempos muchas veces ocasionan que no seamos pertinentes para las necesidades del sector productivo, muchas veces uno está impartiendo un diseño o está desarrollando un diseño curricular"* (EI_DirCF_Medellín, 2023)

Con respecto a las necesidades del sector productivo que logran identificar, afirman que hay una interacción con las organizaciones que genera una sincronía con la identificación regular de los avances tecnológicos y de los vacíos curriculares que pueden estar presentes en cada diseño. Esto, no solo teniendo en cuenta las necesidades del sector, sino también las necesidades de los aprendices en términos del mejoramiento de los perfiles, así como de todas las herramientas pertinentes para reforzar habilidades y competencias, como por ejemplo aspectos de la infraestructura y ambientes de aprendizaje o materiales de estudio.

Sin embargo, lograr plasmar las necesidades identificadas también depende de lo actualizadas que estén las NCL, es decir, si estas están desactualizadas, se comienza a perder la vigencia de los programas y la oferta formativa se desalinea de las necesidades del sector productivo. Esto lleva a que la infraestructura, los ambientes de aprendizaje y los diseños curriculares no den respuesta a los avances tecnológicos de los que se hablaba en el párrafo anterior ni que se

desarrollen los procesos de formación a instructores con las nuevas competencias que necesitan adquirir los aprendices.

Este es el caso de los programas de la Red del Conocimiento Ambiental, sobre los que los funcionarios informan que gran parte de los programas están desactualizados, con las competencias laborales vencidas, según sus palabras, lo que genera una oferta de egresados que no son pertinentes para las empresas en la actualidad. Esto mismo se puede evidenciar por parte de los funcionarios de la Red del Conocimiento Administrativa y Financiera, quienes afirman que parece que las tecnologías están avanzando más rápido que los mismos diseños curriculares, debido a que, al dialogar con los aprendices en etapa productiva, encuentran que las empresas están solicitando unas competencias que el SENA no oferta en sus procesos de formación. Por ejemplo, el manejo de programas como ELISA NÓMINA se están pidiendo cada vez más en el sector empresarial y no se están viendo representados en los diseños. Además, la red percibe que los diseños curriculares de los tecnólogos parecen desactualizados incluso desde el momento de salir del proceso de construcción. Esto, al tener que someter a los programas en el proceso del registro calificado del Ministerio de Educación, que tiene sus demoras propias, a veces en términos de años. Uno de los programas de los que hablan es el de Recursos Humanos, el cual no han actualizado desde hace más de ocho años.

Aparte de las falencias de bilingüismo que serán señaladas más adelante, la Directora Nacional de Formación afirma que existe un reto importante en la formación digital, la programación y el desarrollo web, que son necesidades latentes en el mercado laboral, pues no cuentan con los instructores cualificados para realizar los cursos y los procesos de convocatoria para estos perfiles serían difíciles de encontrar en el país debido a que no es atractivo por el ingreso percibido. De la misma manera, uno de los sectores que los funcionarios logran identificar como insatisfechos con los perfiles de los aprendices o egresados es el de la banca. Ante esto, el SENA está poniendo sus esfuerzos en un acercamiento a sus necesidades a partir de las vinculaciones de formación dual.

Ahora, las NCL no únicamente dependen de las Mesas Sectoriales, sino también de los comités que regulan la práctica de cada profesión y cada actividad económica. En palabras de uno de los funcionarios de la Red del Conocimiento de Energía Eléctrica:

> *"Si bien nosotros no estamos, digamos formando ingenieros, sí nos regimos por muchas de estas normas ¿sí? Voy a poner un ejemplo, sé que no recuerdo bien el comité profesional de la ingeniería eléctrica, pero, por ejemplo, para otras profesiones como el COPNIA, el comité que regula todo el tema de la construcción. Que también es importante tenerlo en cuenta, porque, la Red de Conocimiento de energía eléctrica no solo le apunta al campo productivo energético, sino también hay un gran e importante componente hacia la industria de la construcción, entonces, en estos comités, digamos, se reúnen y de acuerdo con las vigencias y, como lo estaba diciendo, también a todo el cambio y la evolución del sector productivo se realizan esas actualizaciones."* (GF_RC_EE, 2023)

Con esto, el proceso concreto de un diseño curricular termina siendo desgastante para los funcionarios implicados. Sin olvidar que el tiempo de la redacción de estos es realmente corto y que el reto está en la cadena de procesos para la identificación de necesidades con las que se redactan y su posterior aprobación. Una de las funcionarias de la Red Administrativa comentaba que, para la construcción de un diseño curricular, los profesionales y expertos se reúnen solo una semana -con los inconvenientes de una convocatoria en distintas regiones del país como los retrasos en los vuelos o tiempos de viaje-, que es insuficiente para el planteamiento de un programa. Muchas veces este proceso, ante tiempos cortos y la necesidad de contacto constante con empresarios y actores de cada sector, termina con diseños mal redactados y desorganizados.

Para hablar de aspectos precisos de los diseños en los que se evidencia desactualización o se encuentran falencias, la Directora Nacional de Formación plantea los retos que tiene con CampeSENA en su naturaleza de no ser una empresa, pero igual ser partícipe en el ejercicio de unas ocupaciones que no reflejan los avances de las mesas sectoriales al estar centrados en el sector empresarial. Lo anterior plantea, además, debates sobre qué actores o actividades del sector productivo son a los que apuntan las MS, las RC y las NCL, y cuáles son sus límites; asimismo, qué se hace con las ocupaciones que no son parte de esos parámetros ocupacionales. A esto se le añade que no hay un discurso unificado sobre los criterios para definir los perfiles ocupacionales en cada una de las instancias de discusión que llevan a los diseños curriculares.

Las disputas sobre la vigencia de las competencias llevan a pensar sobre la anulación de algunos de los programas que no dan respuesta a las necesidades actuales del sector productivo. Como respuesta, la Directora Nacional expone la preocupación por lo que pasaría con los egresados certificados en estos programas, que verían afectada también la validez de sus procesos de formación y por lo tanto con sus perfiles.

Conforme a ello, la solución sería la actualización de las NCL y las competencias prospectivas de los diseños. Sin embargo, la misma plataforma Sofía Plus dificulta el proceso. Frente a eso, la Directora percibe que el gran problema es que la gestión académica de los programas está más en la misma plataforma que la gestión administrativa. Una dimensión de este problema es que el lugar donde se cargan los programas y el lugar donde se administran son el mismo que donde se realizan las inscripciones de los futuros aprendices. Adicionalmente, se encuentran problemas en el proceso de actualización de los programas, lo que ha generado una solución subóptima en la plataforma, donde hay un número elevado de programas debido a que, al intentar actualizar alguno, se carga a la nube como uno nuevo. En palabras de la Directora Nacional de Formación:

> *"Entonces ahí viene ese otro análisis y por qué lo estamos apagando, ah porque es una norma de competencia, y entonces por qué no actualizamos la norma, pero seguimos con el programa. Porque a veces incluso empezamos a ponerle nombres a los programas, le cambiamos el "de" por "para", o sea, son cosas mínimas para poder prender otro programa que en esencia es el mismo del anterior, pero que le modifique una norma de competencia. Entonces cuando empezamos a hacer esa revisión aparece pues lo que lamentablemente en la entidad siempre ha sucedido es Sofía, es que Sofía no nos lo permite. Entonces, nuevamente, la formación al servicio del aplicativo y no el aplicativo al servicio de la formación. Y ese es justamente el otro reto que tenemos, que es poder contar con un sistema que administre la gestión de los programas de formación, independiente a la gestión administrativa del programa de formación, o sea, el registro y control."* (EI_DirNacionalForm, 2023).

4.2.2. Instructoras e instructores

En cuanto a los instructores, se pueden encontrar percepciones dispares sobre la calidad de la enseñanza. Sin embargo, se encontró que el doble de testimonios relaciona a los instructores e instructoras con fortalezas, sobre los que los relacionan con debilidades. Esto significa que hay una tendencia positiva en la percepción sobre los y las instructoras.

Por un lado, algunos egresados afirmaron que los instructores utilizaban distintas herramientas para el aprendizaje que permitía un mayor entendimiento, como cartillas, talleres o dinámicas grupales, así como que tenían una preocupación genuina porque todos y todas pudieran comprender los contenidos de los cursos y expresaron que todas esas prácticas motivaban la continuación del proceso de formación. Aunque había heterogeneidad en la metodología de las clases, la percepción general es positiva. Adicionalmente, los entrevistados mencionaban que, ante cualquier dificultad para asistir a las clases, algunos de los instructores se comunicaban con ellos para indagar las causas de sus ausencias, como es el caso de la siguiente egresada:

> *"...un instructor estuvo muy pendiente de mí porque pues estuve a punto de desertar, la verdad, me sentí en un momento que no daba que no aguantaba, que esto lo otro* (sic)*, entonces sí, sentí el apoyo de uno de los instructores. Me dijo, "no lo vayas a hacer, te lo aconsejo. Termina lo que comenzaste, ya falta poco, lo puedes hacer, tú puedes con esto" y la verdad que así suene feo decirlo, me empujó prácticamente a que tomara esa opción y me llenó de ganas para continuar…"* (TO_EgEmpr_Entrevista_Aguachica, 2023).

Incluso, algunos egresados afirmaron que, al ver cuánto empeño los instructores le ponían a la preparación de sus clases, les motivaba a tomar todas las indicaciones del curso y realizar los ejercicios de manera disciplinada. También, mencionaron que, además de los contenidos prácticos y teóricos de los cursos, los instructores trabajaban las habilidades blandas como el respeto a la palabra del otro, la puntualidad y la comunicación asertiva e incluso, les aconsejaban para la vida y sus trayectorias laborales.

Uno de los funcionarios entrevistados, que fue también instructor, comentaba que una de las estrategias que usaba para trabajar en la comprensión lectora, habilidad que necesitaban reforzar los aprendices, era leer conjuntamente un libro al inicio de la clase, haciendo que sus aprendices leyeran en voz alta hasta que mejoraran en ese aspecto. Asimismo, uno de los egresados comentaba que los instructores les brindaban material alternativo para que pudieran complementar lo visto en las clases o para que pudieran alimentar más sus conocimientos. En este sentido, es posible que el ambiente de trabajo y la vocación de los instructores sea una gran herramienta con la que cuenta el SENA para lograr la empatía entre estos y sus aprendices, con lo que se facilita la formación de competencias transversales, especialmente en el ámbito socioemocional.

Según los funcionarios entrevistados, el SENA cuenta con una amplia planta docente que cubre los distintos intereses y necesidades de los aprendices, incluso en el área de actividades extracurriculares ofrecidas por la política de Bienestar de los Aprendices. Así, buscan que los estudiantes se sumerjan en su proceso de formación y que fortalezcan sus proyectos de vida desde áreas transversales. En cuanto al enganche de los instructores con la institución, existen manuales de funciones que están relacionados con los diseños curriculares y con las áreas temáticas, estando incluidas las necesidades de los perfiles de los instructores para las competencias técnicas, básicas y transversales. Este manual es definido por las Redes del Conocimiento, con base en las Normas de Competencias Laborales y las Normas de Competencia Institucional, de manera que es utilizado como un punto de partida para la contratación de los y las instructoras. En palabras de un funcionario de una Red de Conocimiento:

> *"Para definir los criterios de digamos de los instructores de planta se parte del manual de funciones, entonces, ¿cómo engancho ese potencial que nos comenta =Participante=?, ¿cómo engancho a la agencia pública de empleo?, entonces, dentro de los diseños curriculares hay unos requisitos, hay un perfil de instructores tanto para las competencias técnicas, como claves, como básicas y transversales. Entonces, ya hay un manual de funciones que está definido por redes de conocimiento y por áreas temáticas, y al interior de ellas están las funciones, está la experiencia y también los requisitos académicos, entonces, ese es el punto de partida*" (GF_RedConocimiento_EE, 2023).

Sin embargo, existen percepciones acerca de la desactualización de las competencias técnicas de los instructores. Esto se pudo percibir especialmente en entrevistas con egresados del área de TIC. Esta situación tiene origen en varias causas, de las cuales se pudo obtener evidencia en las entrevistas para al menos tres grandes factores. El primero es la dificultad de enganche de instructores en diferentes regiones por falta de capacidad de los habitantes del territorio en relación con los perfiles establecidos en el diseño curricular, lo que llevaba a que los perfiles de los instructores a los que tenían acceso en las regiones no siempre fueran los pertinentes para la ejecución oportuna del diseño. En Colombia no se cuenta con el talento humano suficiente

para cubrir las necesidades de los diseños curriculares en todos los Centros de Formación del país, es decir, no existe el número de instructores cualificados que necesita el SENA para dar respuesta a todos los cursos y programas a lo largo del territorio.

El segundo es que el monto del salario/honorarios que los instructores perciben es bajo en términos relativos, pues si bien existe una escala diferencial de salarios para los instructores de planta, el pago por honorarios para los instructores contratados es similar para cualquier nivel de formación y/o territorio. Esto dificulta la consolidación de una oferta cualificada y holística de estos, que permita ejecutar los diseños curriculares con total éxito.

El tercer factor corresponde a que los procesos de formación/actualización de instructores son poco estructurados y pertinentes. Uno de los componentes más importantes de cualquier proceso de formación es la capacidad que tengan los docentes/profesores/instructores para desarrollar los procesos de formación, con los modelos pedagógicos y metodologías que la institución lidere. Por esta razón, ha habido varios intentos en el SENA, en diferentes momentos de su historia, de generar las estrategias para hacer que sus instructores aumenten su capacidad general y técnica de forma continua. La última estrategia implementada es la Escuela Nacional de Instructores (ENI), cuya evidencia encontrada es que es una estrategia que no ha podido ser implementada de manera que genere los resultados esperados. Por tanto, el rezago observado en el desarrollo de la ENI puede ser una de las causas que implica un rezago de la capacidad de los instructores que participan hoy en los procesos de la FPI.

En cuanto al funcionamiento de la ENI, se pueden resaltar tres grandes características de su diseño: i) los planes de formación no recaen sobre todo el grupo poblacional que podría llegar a ser el grupo de instructores SENA puesto que la reglamentación inicial de la ENI intentaba crear una escuela abierta a toda la ciudadanía, de manera que toda la población que en algún momento va a ser contratada como instructores del SENA o que sea instructor de otras instituciones de formación para el trabajo, pudiera aprender de metodologías pedagógicas de la FPI, ii) así mismo, a través de la ENI, se esperaba desarrollar los planes de actualización tecnológica de la FPI para que los programas no perdieran vigencia y iii) en la medida en que la ENI avanzara en su proceso de formación, se esperaba que pudieran aumentarse los requerimientos en el perfil de los instructores, exigiendo certificaciones de competencias que otorgará la ENI y por tanto aumentar el pago de honorarios.

Los entrevistados afirman que constantemente hay una oferta de cursos para actualizar los conocimientos de los instructores y que responde a un Plan Interno de Capacitación (PIC) que forma en nuevas tecnologías e incluso en el desarrollo de competencias transversales. Sin embargo, los entrevistados mencionaron algunas dificultades en los procesos de enseñanza de la ENI, como que no existe una forma de evaluar si los conocimientos impartidos en las capacitaciones fueron tomados y aprovechados por los instructores, es decir, si los contenidos fueron apropiados de forma correcta y si son realmente incorporados en la enseñanza de las temáticas definidas en los diseños curriculares. En palabras de un director regional:

> *"Yo en un momento fui instructor. En algún momento la escuela nos daba y nos da, creo que la escuela se gasta muchos recursos en formarnos. Qué es lo que yo siento?, que se está volviendo eso, que nos está formando a la gente pero cuando van a la formación no hay una forma de valorar si realmente se aprendió algo en esa formación y cómo la voy a aplicar en el ambiente de formación, porque siento que se ha vuelto una agencia de viajes, es una apreciación que se los dije a los del sindicato, si, todos quieren viajar, viajan 15 días, se forman, en formación pertinente, hay unas formaciones muy buenas, muy buenas en todo sentido, pero primero no estamos validando si realmente, cuando fuimos a esta formación entendimos la formación y la captamos, y luego la segunda etapa es, como voy a llevar esa formación, a que competencias voy a dar en mi ambiente de formación y como le voy a retroalimentar eso a mis aprendices para que ellos evalúen si realmente esa formación que*

yo recibí quedo bien o simplemente paseamos o pasamos por ahí y nada más" (EI_DrReg_Cesar, 2023).

De la misma manera, una de las dificultades de las que hablan es la falta de organización para la ejecución de las capacitaciones a los instructores. Pues, aunque hay una norma que habla de la obligación de brindar dos capacitaciones mensuales a cada instructor, es posible encontrar a algunos que, desde hace varios meses, según uno de los directores de los Centros de Formación entrevistados, no han participado en ninguna de estas capacitaciones. Por otro lado, también se mencionó que, para algunos sectores, las capacitaciones no son pertinentes frente a las necesidades de formación, pues se repiten las mismas, además van en contra de los planes tecnológicos y prospectivos de los Centros de Formación.

Como aclara otro de los funcionarios, pasa lo mismo con las capacitaciones internacionales a las que pueden acceder los y las instructoras, pues no se están cumpliendo los reglamentos de selección de las personas que asisten a las mismas. Dice que lo que se pactó en un principio para estos casos fue que existiera un comité de Dirección General de la ENI y una secretaría técnica que definiera quienes tomaban las capacitaciones, pero que, en la actualidad, la forma en la que se maneja es a partir de un grupo de trabajo que han nombrado la misma escuela incumpliendo con lo pactado. Debido a lo anterior, se está fomentando que se capacite únicamente al talento humano interno del SENA y que se dejen por fuera a instructores externos (contratistas) que podrían ser vinculados a la institución y que necesitan de estos procesos.

Además, otra de las falencias informadas estuvo relacionada con los contenidos de formación impartidos por la ENI ligadas a la inclusión en las aulas. Por ejemplo, uno de los entrevistados afirma que en su Centro de Formación no cuentan con protocolos y metodologías diferenciadas para los y las aprendices con discapacidad, además plantea una situación que tuvo que enfrentar con una persona sorda que era nueva como aprendiz, al tener que encontrar una forma con la que pudiera tomar las clases sin que el instructor conociera de lengua de señas. Esto, de la mano de la falta de instructores que puedan atender estos casos, es decir, carencia que no solo depende de la ENI, sino de los mismos procesos de vinculación de instructores que no tienen en cuenta las metodologías con enfoque diferencial y acciones afirmativas en la atención a estas poblaciones.

Volviendo a la perspectiva de los y las egresadas, sobre este tema, algunos enuncian, como dificultades, la carencia de perfiles pertinentes con respecto a actualización de conocimientos y habilidades en los y las instructoras para el aprendizaje en los cursos. Por ejemplo, hablan del desconocimiento en herramientas tecnológicas necesarias para cubrir las áreas temáticas y de insuficiencia de habilidades pedagógicas, es decir, mencionan que hay algunos instructores que tienen mucho conocimiento técnico, pero que se quedan cortos en metodologías para dictar las clases que motiven y que permitan el entendimiento de todos y todas (esto, en contraste con la percepción mayoritaria de que los y las instructoras suelen utilizar distintas herramientas para motivar a los estudiantes). Además, dijeron que algunas veces hay falta de sincronización de los instructores con los horarios de los cursos, que terminaba en la cancelación de clases.

Por último, vale la pena mencionar que una de las estrategias que el SENA utiliza para apalancar las metas de cobertura, se conoce como Convenios de Ampliación de Cobertura, con lo que el SENA acuerda con otra institución de formación, privada o pública, apoyar a la entidad en la operación de la formación, utilizando los currículos desarrollados directamente por el SENA. En este sentido, en el proceso de indagación se apreciaron algunas consideraciones sobre la calidad de los instructores en el marco de tales acciones. Desde la perspectiva de los funcionarios, al vincular a personas que no han tenido bases para la enseñanza o que quizá llegan de otras instituciones, les es difícil adaptarse a la metodología de aprendizaje activo del SENA con la que el instructor involucra a los aprendices en las clases a partir de actividades relacionadas con la casuística o el estudio de casos. Así, una de las entrevistadas afirmó que su proceso de

formación fue realizado en un centro externo que tenía convenio con el SENA, y que este lugar no cumplía con las necesidades de infraestructura de los diseños curriculares:

> *"Negativamente podría ser la inclusión de algunos instructores en donde a veces el entender el modelo del SENA para ese tipo de profesionales que llegan de afuera hacia adentro no es fácil. Pues porque las universidades estamos acostumbrados a impartir información casi que de manera catedrática y no se hace de la manera como se hace en el SENA en donde es más el aprendiz el que hace, es más el instructor como un orientador y una persona que acompaña ese proceso de formación y que entrega al aprendiz una serie de actividades relacionada con una casuística y con una, digamos, aprendizajes soportados en análisis de problemas o estudios de caso, más para que él se desenvuelva en situaciones reales del entorno y no en situaciones, digamos, de conocimiento básico de un libro.."* (TO_EgEmpr_Entrevista, 2023).

4.2.3. Bienestar del aprendiz

Como ya se ha mencionado, el SENA es una entidad de carácter especial que se rige por el Estatuto de la FPI. De este estatuto, se desprende la normatividad interna, en este caso la Resolución 1-01399 de 2021, por la cual se adopta el Plan Nacional Integral de Bienestar de los aprendices del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Según los aspectos socializados de este plan en la página web del SENA, este plan tiene tres objetivos estratégicos:

1. Implementar estrategias de acompañamiento para el desarrollo integral del aprendiz en su proceso formativo.
2. Incentivar al aprendiz en su proceso de formación profesional integral mediante la implementación de un programa de estímulos.
3. Entregar con oportunidad y calidad los servicios de bienestar al aprendiz documentando procedimientos que soporten una operación ágil y flexible.

Según la normatividad que rige el Plan Nacional Integral de Bienestar de los aprendices, debe tenerse en cuenta que:

- Este Plan es de obligatorio cumplimiento en cada uno de los Centros de Formación Profesional, Sedes, Subsedes del SENA.
- El SENA, por intermedio de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo, destinará anualmente como mínimo el 2% de su presupuesto para atender las acciones anuales del Plan de Acción acorde con el Plan Nacional Integral de Bienestar de los aprendices que incluye recursos para contratar los equipos de bienestar.
- Finalmente, las actividades que se desarrollen enmarcadas en el Plan Nacional Integral de Bienestar de los aprendices del SENA deberán ser promocionadas y divulgadas para los aprendices al interior de los Centros de Formación Profesional Integral, Sedes, Subsedes del SENA y con las instituciones que por convenios de ampliación de cobertura y articulación con la media u otros mecanismos impartan programas de Formación Profesional del SENA, con el fin de lograr un mayor impacto.

En este sentido, se entiende que la forma como se opera este Plan y sus resultados impactarán a su vez los resultados de la FPI. Esta evaluación intenta identificar la relación entre la ejecución de la formación y el desarrollo del Plan, la percepción sobre los servicios ofrecidos en el marco del Plan y finalmente el impacto que puede tener en aspectos relevantes de la FPI, por ejemplo, el control de la deserción, el mejoramiento de las condiciones de los aprendices para llevar a cabo el proceso de formación y la conexión del Plan con el desarrollo de competencias trasversales y/o socioemocionales.

Según las intervenciones de los funcionarios entrevistados, el Plan Nacional de Bienestar de los Aprendices proporciona herramientas para disminuir las barreras de acceso a la educación. Por

ejemplo, en los casos de los aprendices que viven en zonas rurales o lejos de los centros de formación, brindan la oportunidad de quedarse en centros de convivencia donde también suplen necesidades de alimentación; se prioriza dar estos servicios a aprendices que se reconocen como indígenas o como parte de grupos diferenciales. También se entregan subsidios de sostenimiento, transporte o de alimentación como parte del Plan Nacional Integral del Bienestar de los Aprendices. En el caso del Fondo de Fomento a la Construcción (FIC), puede ser de hasta el 60% de un Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV) y el resto de los subsidios de aproximadamente 50% de un SMMLV. En cuanto a la orientación vocacional y psicosocial, cuentan con profesionales que brindan atención especializada y las actividades extracurriculares, deportivas o culturales, cuentan con la misma lógica.

En términos de la planificación de estas actividades, un funcionario resalta el enfoque multidimensional de la política de bienestar del SENA:

> *"Focalizarlo es que tenemos el plan anual de bienestar aterrizado con lo que les comentaba enlazado a que un objetivo estratégico digamos, aumentar la retención de aprendices y en ese orden de ideas, aumentando la retención, están temas de apoyos de sostenimiento, temas de auxilios económicos, temas de actividades de intermediación de orientación vocacional y está también el tema de digamos, del fortalecimiento de habilidades psicoemocionales, entonces, ahí hay un equipo que se conforma disciplinario para poder escuchar también al aprendiz y a través de la estrategia de talleres y adicional a eso, los centros de formación también tienen el fortalecimiento de actividades deportivas, culturales y recreativas".* (GF_RC_EE, 2023).

Estos beneficios que exponen los funcionarios son confirmados por la participación de los egresados en estas iniciativas o por el acceso a servicios de enfermería o bienestar psicosocial. Este último es reconocido por los egresados por su buena calidad y por ser determinante en sus trayectorias de formación con el SENA. Incluso, en el caso del centro de formación de Sibaté, los aprendices que estaban ejecutando la etapa productiva se beneficiaron de un subsidio de manutención. A esto, también añaden las facilidades de monitorias y de subsidios parciales que disminuyen las deserciones, como es el caso de esta egresada de Puerto Carreño:

> *"Sí, y, de hecho, yo estuve unos meses a punto de retirarme, estaba que me retiraba, por lo del trabajo, por lo del trabajo, porque ya no me daban permiso, bueno, los cambios de jefe no eran tan fácil. Pero mi hermana siempre me animó y la psicóloga que había en bienestar del aprendiz, esa señora, súper entonces, ella me apoyó, me hizo anotar en lo de monitorias, porque ahí daban un apoyo de 300 mil pesos. Entonces, ahí fue y también a raíz de eso fue, porque justamente el contrato ya se iba a acabar, entonces justo".* (TO_EgTitEmpr_LineaTiempo_PuertoCarreño, 2023).

Las dificultades encontradas para el acceso al Plan de Bienestar pueden ser resumidas en: i) la falta de conocimiento del programa por parte de algunos de los egresados y la falta de interés en conocer algunos de los programas, posiblemente por falta de socialización del Plan por parte de la entidad y de la integralidad de este con el proceso de formación y ii) el limitado alcance del Plan no logra cubrir todas las necesidades que se presentan en la ejecución de la formación.

Fue posible encontrar intervenciones en las que los egresados afirman nunca haber escuchado de los beneficios del Plan Nacional de Bienestar de los Aprendices. Por tanto, no se observa una estrecha relación entre este y el diseño curricular y/o el proceso de ejecución de la formación. Sin embargo, en el desarrollo de otras preguntas sobre cómo funcionan los canales de difusión de la institución, sí existió un manejo transparente y se atendieron vacíos de información por cada centro de formación, así como el manejo de las redes sociales de estos egresados, fue posible encontrar intervenciones en las que algunos egresados, sin distinción de tipo de formación afirman haber recibido constantemente correos informativos con los beneficios del

Plan Nacional de Bienestar de los Aprendices, sin embargo, más a través de su condición de egresados y menos cuando aún eran aprendices.

En este sentido, se concluye, con los testimonios de los diversos actores, que las intervenciones del Plan Nacional de Bienestar de los Aprendices generaron impactos en los aprendices, sin embargo, estas intervenciones son limitadas, no tienen una amplia cobertura, y no son suficientemente socializadas.

4.2.4. Bilingüismo

El SENA, desde hace cerca de dos décadas, ha intentado estructurar una política de bilingüismo que permita a la fuerza laboral colombiana contar con habilidades para desenvolverse en los empleos que requieren este tipo de habilidades. Por esta razón, ha creado el Programa de Bilingüismo del que es *"la respuesta de la Entidad a los requerimientos del sector productivo en cuanto a la formación de sus futuros trabajadores en una lengua extranjera o segunda lengua, que les permita un mejor desempeño laboral, aumentando la competitividad y calidad del servicio de sus empresas en comparación con sus pares a nivel mundial."* (Servicio Nacional de Aprendizaje, s.f.).

Según la información disponible en la página de internet de la entidad, el SENA tiene disponible para la población general:

- **Formación virtual:** a través del programa de formación virtual English Does Work, que está compuesto por 13 niveles que inician en level 1 y terminan con un level 13. Dichos niveles tienen relación con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL) y al finalizar la totalidad del Programa de Formación, es decir los 13 niveles, se espera que el aprendiz pueda desarrollar un nivel intermedio de competencia en inglés.
- **Formación presencial:** ofrece programas de formación presencial en inglés, francés y portugués. Las inscripciones a estos cursos varían dependiendo de la disponibilidad de los Centros de Formación.
- **Recursos y estrategias de la formación en lenguas:** actualmente la Entidad dispone de herramientas y actividades que propenden por el desarrollo de un segundo idioma en modalidad presencial y virtual:
    - **Prueba de inglés SEPT:** La SENA English Placement Test está diseñada para el aprovechamiento de instructores, aprendices y aspirantes SENA interesados en identificar su nivel de dominio del inglés.
    - **Convenio Fulbright:** En el marco del convenio con la comisión Fulbright, se busca fortalecer el aprendizaje y enseñanza del inglés como lengua extranjera de aprendices SENA, a través del apoyo de Asistentes Extranjeros – ETA en trece (13) Centros de Formación Profesional. Así mismo, se realizan Fulbright Lectures, que generan espacios de fortalecimiento e intercambio de conocimientos para los miembros de la Comunidad SENA con la participación de expertos de la Comunidad Fulbright.
    - **Intercambios culturales virtuales:** En alianza con Asia Pacific Virtual Exchange Association, se tiene por objetivo el fortalecimiento de las competencias escritas y lectoras en inglés de aprendices del SENA. Con esta alianza, los aprendices se comunican con pares en distintos países, mayormente de Japón, así como de China, Corea del sur, Tailandia, Brasil, España, Emiratos Árabes Unidos y Chile.
    - **Bibliotecas:** El Sistema de Bibliotecas dispone para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de idiomas de recursos bibliográficos físicos y digitales y servicios de información presenciales y en línea.
    - **Recursos educativos digitales:** tiene 44.800 recursos que vienen agrupados en objetos virtuales de aprendizaje y se fundamentan en principios pedagógicos que incluyen el desarrollo de las competencias comunicativas y permiten, entre otros aspectos, una

retroalimentación simultánea y la realización de actividades tanto sincrónicas como asincrónicas que hacen posible que el instructor realice un desarrollo curricular completo y didáctico del Programa de Formación que orienta.

Hay un mayor número de menciones negativas que positivas sobre el programa de Bilingüismo del SENA en la información cualitativa recolectada. Si bien hay opiniones positivas sobre el nivel de los instructores, las metodologías, los ambientes de aprendizaje, y demás recursos del programa de bilingüismo, también hay mayoritariamente una inclinación negativa frente al nivel de inglés de los egresados y egresadas.

Para retomar una de las discusiones del capítulo anterior, la educación básica y media es un pilar fundamental para la apropiación de los procesos formativos en la educación superior y ha sido una de las razones con las cuales algunos de los funcionarios explican deficiencias de competencias que trascienden a la Formación Profesional Integral. Para seguir profundizando en este debate, una de las habilidades con las que no llegan los aprendices a los centros de formación es el bilingüismo, específicamente el conocimiento del idioma inglés, que suele percibirse también como una de las falencias de la FPI y se evidencia, por lo tanto, de manera transversal en los distintos sistemas por los que transitan los egresados.

Uno de los funcionarios expresa que, si bien intentan sortear y trabajar esas debilidades con las que llegan los aprendices, tienen retos en la enseñanza del inglés puesto que los instructores no hablan el idioma y tampoco hay una oferta consolidada de profesionales con el perfil de instructores y con el nivel de inglés necesario para la FPI. Además, aclara que no solo es necesario un buen nivel de inglés para ser instructor, sino que es necesario que cuenten con habilidades de enseñanza, por lo que los procesos formativos del idioma terminan siendo uno de los retos más grandes de la formación.

En concordancia con lo anterior, se encontró que, al momento de la vinculación con las empresas, estas también encuentran que en los perfiles de los egresados o de los aprendices existen falencias en el idioma inglés. Para una de las personas entrevistadas, del sector empresarial: *"varios ven inglés, pero, pues el 13 % de la población laboral activa en Colombia habla inglés, entonces pues si lo llevo a la población de aprendices SENA, pues es aún menor"* (EI_Empresa 3, 2023).

Estos aspectos también se evidenciaron en el procesamiento de la encuesta puesto que la mayoría no tiene manejo de una segunda lengua, tal como se observa en la Tabla 15. Sin embargo, se observa que el grupo de titulados + complementarios es el que tiene el mayor porcentaje de bilingües con un 27,55% seguido de los titulados puros con un 26%. Por otro lado, los subgrupos con los menores niveles de bilingüismo corresponden a los complementarios puros con un 89,18% seguido de los no admitidos con un 85,33%. En este sentido, se encuentra que, en general, el manejo de una segunda lengua no es común entre los encuestados pese a que se observan mejores resultados en el grupo de tratamiento en comparación con el de control.

Tabla 15. Distribución de encuestados por manejo de una segunda lengua y por subgrupo de la evaluación.

Bilingüismo	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Sí	26,00%	10,82%	27,55%	23,67%	14,67%
No	74,00%	89,18%	72,45%	76,33%	85,33%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) sí: 16,74% y ii) no: 5,88%.
**Coeficientes de variación así: i) sí: 21,13% y ii) no: 2,56%.
***Coeficientes de variación así: i) sí: 9,87% y ii) no: 3,75%.
+Coeficientes de variación así: i) sí: 13,93% y ii) no: 4,32%.
++Coeficientes de variación así: i) sí: 14,18% y ii) no: 2,43%.

En últimas, estos aspectos indican que la falta de inclusión de requerimientos de alcanzar un nivel mínimo de un segundo idioma dentro del currículo que los aprendices deben cursar obligatoriamente para obtener su certificación no permite el uso adecuado de las herramientas con las que hoy cuenta el SENA para fortalecer estas competencias de comunicación. Tampoco se encuentra evidencia que el Programa de Bilingüismo tenga objetivos y metas específicas dentro de la FPI, por tanto, no es posible conocer los resultados e impactos de las intervenciones que la entidad viene realizando tanto para los aprendices que desarrollar un programa de formación titulada o los que realizan programas complementarios para aumentar su nivel de inglés. Este hecho se genera debido a que el manejo de la información de Sofía Plus en este sentido fue muy difícil en la medida en que se contaba con muchos datos sobre esta variable haciendo casi que inmanejable este procesamiento. Además, no se contaba con información clara acerca de los contenidos, intensidad horaria, nivel cursado, entre otras variables relevantes.

4.2.5. Habilidades blandas

De acuerdo con el PEI del SENA[5], la FPI del SENA parte de *"un enfoque de Competencias* [que] *se constituye* [con] *el propósito* [de orientar] *la formación a nivel del desarrollo de Competencias Básicas, como ejes medulares para el desarrollo personal y social; así como, para la generación y/o fortalecimiento de las demás competencias, como son las Competencias Específicas y las Competencias Transversales requeridas en los desempeños pertinentes y de calidad."*

A partir de esta concepción, la FPI orienta su accionar hacia el desarrollo del Aprendiz como persona, más allá del desarrollo de las competencias específicas para ocuparse incluyendo las competencias básicas (ética, comunicaciones, cultura física) dentro de las cuales la ética, se constituye en el medio por excelencia para fortalecer valores y actitudes que le posibiliten al Aprendiz, contribuir de manera responsable con el bien ser y el bien estar a nivel personal, social y productivo de manera activa, participativa y transformadora.

En cuanto a las habilidades blandas, hay una mayor densidad de concurrencias con el código de fortalezas, es decir, hay una percepción con tendencia positiva en la información recolectada. Estas están relacionadas con la presencia de contenidos de habilidades blandas en los diseños curriculares, no únicamente en las clases como componentes transversales de las áreas temáticas, sino que en espacios externos a las clases preparados por el área de Bienestar de los Aprendices. Según uno de los funcionarios, hay un componente grande de habilidades blandas en el programa de bilingüismo, por ejemplo, pero también en cada una de los cursos y programas de formación. De la misma manera, también se suman actividades planteadas por el área de Bienestar de los Aprendices como talleres de liderazgo y resolución de conflictos.

En cuanto a las percepciones positivas de las empresas vinculadas en etapas productivas, algunas sostienen la idea de que las habilidades blandas son trabajadas en los procesos formativos y afirman que nunca han tenido problemas con los aprendices que vinculan. En contraste, también se encuentran debilidades con respecto a lo anterior puesto que, en algunos casos, las empresas comunican una insatisfacción frente a las habilidades blandas con las que llegan los aprendices. Algunas de las carencias identificadas están enfocadas en las habilidades de comunicación y liderazgo, pero también en el trabajo en equipo, haciendo que sea en la etapa productiva donde los aprendices adquieren más conocimientos sobre el comportamiento en el trabajo y habilidades blandas. Una de las personas entrevistadas refería estas carencias también a la edad y a la inexperiencia del primer empleo, por lo que el desempeño en estos ámbitos se convertía en un asunto relativo que dependía de sus trayectorias laborales. Con esto, las empresas vinculadas a las etapas productivas son un peldaño con el que los aprendices finalizan la formación para el trabajo y los supervisores acaban por ser sus últimos instructores.

[5] https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/3253/pei_sena.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pareciera así que, a pesar de que la FPI se propone realizar una formación que tenga el mismo peso en competencias específicas y blandas son insuficientes para que los aprendices logren demostrar frente a los empleadores sus fortalezas frente a este tipo de habilidades, especialmente en la etapa productiva. Se reconoce que la experiencia de los jóvenes en esta última etapa incrementa la probabilidad de adquirir competencias blandas, por tanto, se debería hacer más evidente en el diseño curricular y en las metodologías de seguimiento el aporte que deben dar las empresas en esta parte de la formación.

4.2.6. Fondo Emprender del SENA y su articulación con la FPI

El Fondo Emprender del SENA fomenta la creación de empresas y la generación de empleo en Colombia a través de capital semilla condonable y reembolsable. Busca financiar ideas innovadoras, sostenibles y de gran impacto por medio de convocatorias públicas nacionales y regionales para todas las poblaciones del país. Los interesados en acceder a los servicios de emprendimiento pueden acercarse de manera presencial a los Centros de Desarrollo Empresarial[6].

Este Fondo fue creado en el Artículo 40 de la Ley 789 de diciembre de 2002 y se define como *"una cuenta independiente y especial adscrita al Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, el cual será administrado por el SENA y cuyo objeto exclusivo será financiar iniciativas empresariales que provengan y sean desarrolladas por aprendices o asociaciones entre aprendices, practicantes universitarios o profesionales que su formación se esté desarrollando o se haya desarrollado en instituciones que para los efectos legales, sean reconocidas por el Estado de conformidad con las Leyes 30 de 1992 y 115 de 1994 y demás que las complementen, modifiquen o adicionen".* Luego, en 2006, mediante el Decreto 3930 se redefinen los beneficiarios y se incluyó a la población de los programas Jóvenes Rurales y Jóvenes en Acción. Con el Acuerdo 07 de 2011, se priorizó la participación de diferentes tipos de población vulnerable como estudiantes del SENA del programa de Jóvenes Rurales, Línea de Formación Líderes del desarrollo y población en situación de desplazamiento por la violencia, entre otros[7].

La mayor parte de los recursos de este fondo, provienen de la monetización del contrato de aprendizaje, que es una acción realizada por los empresarios que no desean usar la figura de los contratos de aprendizaje en sus empresas. Por tanto, el uso de este Fondo debería ser una opción para que los aprendices logren encontrar una alternativa para realizar su etapa productiva, así como una oportunidad para los egresados del SENA de lograr financiamiento para estructurar sus emprendimientos.

Los aprendices muestran una alta intención de emprender, especialmente en el sector de la construcción y esto es especialmente evidente en los estudiantes que trabajan por la noche, desempeñando roles como pintores y fontaneros, entre otros. Sin embargo, muchos de estos estudiantes tienen reservas a la hora de formalizar sus negocios debido al temor a la tributación, la legalización y el riesgo de fracaso. Esta actitud limita su disposición a involucrarse en emprendimientos más estructurados en lugar de permanecer en la informalidad, lo que a su vez hace que el Fondo Emprender no sea aprovechado plenamente por los propios aprendices, sino más bien por actores externos.

Una de las grandes dificultades que encuentra este fondo es que hay más facilidades para que emprendedores externos al SENA accedan a él. Una razón es que los aspirantes profesionales pueden entender con mayor facilidad cuáles son los requisitos para solicitar el beneficio, mientras que, de acuerdo con la experiencia que ha tenido con los egresados del SENA, el proceso de capacitación de los requisitos toma entre 2 o 3 días, lo que incide en la escritura de los proyectos

[6] Tomado de: https://www.sena.edu.co/es-co/trabajo/Paginas/fondo-emprender.aspx.
[7] Tomado de: https://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/pe/evalua_fondo_empren.pdf

y en su entrega. Las ventajas de aspirantes externos se reflejan en palabras de un director regional del SENA:

> *"Hay profesionales que no han pasado por el SENA, hay proyecto de profesionales de universidades de Bogotá, al Valle, entonces, pues de pronto tienen la formación […] profesional y […] cuando se les orienta sobre cómo es el modelo de presentación del plan de negocios con los formatos de Fondo Emprender, pues se les facilita, y a los aprendices del SENA, pues nos toca, digamos que nos toca profundizar en todos esos temas de como definir las estrategias, de cómo definir, establecer cuál es el problema, establecer cuál es la solución, todas esas cosas se les dificulta un poco. […] Digamos que las formaciones, tenemos que durar 2, 3 días para enseñarles todo el proceso de Fondo Emprender mientras que un profesional ya se le facilita más"* (EI_DiReg_Vichada, 2023).

Algunos egresados expresaron que, para acceder a los beneficios del Fondo Emprender, debían tener una empresa consolidada en la Cámara de Comercio, con estatutos y con experiencia en el sector, lo que hacía difícil el acceso a este servicio. En la misma línea, uno de los testimonios estaba relacionado con problemas que le había dejado el deseo de emprender y de beneficiarse del Fondo: a pesar de que se promovió el registro en la Cámara de Comercio como medio para obtener financiamiento, esto no resultó en ningún beneficio concreto. El entrevistado menciona que ha gastado una cantidad considerable de dinero en estos registros sin que se logrará ver algún resultado positivo en su negocio. Además, otro egresado mencionó que no pudo lograr la comercialización de su producto debido a obstáculos relacionados con el soborno, en lugar de recibir asistencia, lo que pareció limitar y retrasar su progreso.

De la misma forma, otra de las dificultades del Fondo Emprender es que es un capital semilla que permite iniciar los emprendimientos, pero que no deja lugar para el fracaso de estos, es decir, que, si en alguna parte del proceso de emprendimiento este se quiebra, al beneficiario se le obliga a retornar el capital que se le fue otorgado con el fondo. Esto implica que el riesgo al que se enfrenta un emprendedor queda a cargo de él mismo, lo que reduce la capacidad de asumir capital de riesgo y proyectos que reporten ganancias en un mediano plazo, reduciendo la capacidad de producir verdaderas innovaciones. Según el director del centro de formación en Medellín:

> *"Acá en Colombia un emprendedor de Fondo Emprender no le dan la posibilidad de quebrar. Entonces si se quiebra tiene que inmediatamente que salir a buscar cómo pagar esos 100 millones, 120 millones de pesos que se ganaron. O sea, yo creo que hay algo, es la filosofía como emprendimiento y del Fondo Emprender como tal es muy buena, pero acá no le dan oportunidad al emprendedor para que fracase. Y el fracaso, mirándolo desde el emprendimiento, el fracaso es muy importante para el aprendizaje. Cuando yo fracaso estoy aprendiendo. Acá el Fondo Emprender no le da la oportunidad al emprendedor de que fracase."* (EI_DirCF_Medellín, 2023).

En resumen, no parece existir un respaldo efectivo para los emprendedores, lo que plantea la cuestión de la viabilidad del emprendimiento para algunos de los aprendices, considerando los costos y beneficios. Además, a los estudiantes les hace falta información sobre los procedimientos del Fondo Emprender. La conclusión que se extrae de la intervención de un funcionario que afirma que es importante rediseñar los parámetros de los emprendimientos que financia el Fondo Emprender, pues estos solicitan que los emprendimientos sean innovadores e impone unas metas difíciles para los egresados del SENA. Esto resalta la importancia que al menos una parte del Fondo se asegure de manera explícita para egresados del SENA y sus proyectos productivos. Podría recurrirse a plantear un análisis que permita impulsar las ideas de su misma población, de sus mismos egresados.

4.2.7. Articulación del programa SENNOVA y la FPI

De acuerdo con la información disponible en la página web del SENA, se puede afirmar que *"SENNOVA es el programa de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, que busca contribuir al desarrollo tecnológico, la competitividad de las empresas del país, así como al fomento de la gestión en investigación, innovación y el conocimiento, a través de diferentes acciones que incentiven el desarrollo de proyectos y/o estrategias que generen resultados cuantificables y verificables en el sector productivo, la formación profesional integral y la formación para el trabajo."*

Según la Gráfica 3, el SENA plantea la forma en la que las actividades que se desarrollen desde SENNOVA deberán permear los procesos de formación desde la Tecnoacademia, pasando por el programa de doble titulación, que articula la formación del SENA con los grados 10° y 11° de la educación media, toda la formación titulada tecnológica y técnica y los proyectos que vinculen la misión del SENA con la empresa como la etapa productiva de la FPI, la Agencia Pública de Empleo, los Tecnoparques, los servicios tecnológicos, el fondo emprender y la Unidad de Propiedad Intelectual, entre otros. Por tanto, la macro estrategia de SENNOVA, también implica, el desarrollo integral de los aprendices de la FPI, quienes se verán expuestos a diversas actividades que se desprenden del objetivo general así:

Gráfica 3. Eslabones de articulación de objetivos del programa SENNOVA.

Fuente: tomado del SENA.

- Desarrollo de los programas y proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación y líneas estratégicas para la incorporación y apropiación de nuevos conocimientos, metodologías y modelos en los Grupos de investigación de los Centros de Formación Profesional.
- Promover y coordinar la participación de las Direcciones Regionales y los centros de formación, en la ejecución de estrategias sobre investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación (i+D+i), para la generación de conocimiento y retroalimentación en los programas de formación profesional.
- Fortalecimiento de las competencias en investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación (i+D+i) para los aprendices de formación titulada, en coordinación con el Grupo de Ejecución de la Formación Presencial y a Distancia y Grupo de Ejecución de la Formación Virtual.
- Desarrollo de los proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación (i+D+i) que respondan a las necesidades del sector productivo y social del país.
- Realizar actividades de Investigación Aplicada, Desarrollo Tecnológico e Innovación en los centros de por medio de publicaciones científicas, gestión de eventos de divulgación y diversas acciones para promover la cultura I+D+i en las regiones.
- Realizar transferencia y divulgación de la investigación aplicada que se genera en los grupos y semilleros de investigación, innovación y desarrollo tecnológico de los centros de formación.

De acuerdo con los procesamientos de información, podría afirmarse que las personas tienen poco conocimiento o aportes sobre este tema puesto que no se mencionan mayores referencias al respecto. Sin embargo, dentro de los hallazgos, se observa que SENNOVA ha desarrollado Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), como herramientas multimedia y desarrollo digital, para facilitar distintos procesos de la FPI. Entre estos, está el programa de bilingüismo con el que han construido herramientas virtuales didácticas con las que los aprendices pueden sentirse más cercanos, por ejemplo, videos de los instructores en los que profundizan sobre un tema.

Según una de las egresadas, las monitorías que realizaban los dinamizadores de SENNOVA fueron oportunas y lograron motivarla para sus intereses en temas relacionados con la ciencia y la tecnología. Asimismo, le sugerían programas e iniciativas de investigación en las que podía participar. Por otro lado, en cuanto a los grupos de investigación, uno de los proyectos destacados es SENAHarina, con el que aprendices e instructores dieron respuesta a una de las problemáticas alimentarias en La Guajira, al proporcionar un suplemento alimenticio hecho a base de productos locales.

Para hablar de los retos de SENNOVA, la Directora Nacional de la FPI manifiesta que los proyectos de investigación están basados en intereses particulares de los instructores, que en su momento generaron la compra de máquinas especializadas y que, al terminar los proyectos, no se vuelven a utilizar, incurriendo en un malgasto de recursos. Así entonces, sugiere que los proyectos de investigación estén asociados a intereses regionales o institucionales que permitan la sostenibilidad de estos y la pertinencia de los materiales definidos para este.

En este sentido, se puede concluir que la articulación del Programa SENNOVA con la FPI no es un hecho consolidado puesto que la relación más clara en este proceso de indagación fueron las monitorias recibidas por los dinamizadores, las que podrían estar generando el interés de los aprendices por el desarrollo de sus competencias en investigación, innovación y desarrollo tecnológico, pero no se encuentran resultados concretos en este proceso. Al contrario, pareciera que los resultados, al igual que el Fondo Emprender, no está lo suficientemente relacionados con efectos sobre el modelo de los FPI.

4.3. Cambios en las capacidades, oportunidades, comportamientos y bienestar de los egresados

En virtud del rol del SENA en la formación de capital humano y su potencial de cerrar brechas para potenciar la competitividad del sector productivo, es importante evaluar si el modelo de la FPI sí está generando el cambio en capacidades y comportamientos que espera el sector productivo y si, en realidad, contribuye a un cambio sustancial en las oportunidades y el bienestar de los aprendices una vez egresan de la institución. En este sentido, este apartado aborda los cambios en las capacidades de los egresados, destacando la percepción de la utilidad de las habilidades adquiridas para el desarrollo de sus perfiles profesionales.

También se exploran las oportunidades relacionadas con la posible creación de redes de contacto que pueden influir o no en la búsqueda de empleo y en las trayectorias laborales de los egresados. Además, se analiza la percepción de los cambios de comportamiento en el desempeño laboral y en el aumento de la productividad o no de los egresados como resultado de la FPI. El capítulo finaliza con un análisis de los cambios en el bienestar de los egresados, centrándose en comprender los efectos a largo plazo, como el incremento en los ingresos y la mejora en las condiciones de vida.

4.3.1. Cambios en las capacidades gracias a la FPI

En lo que respecta a las capacidades adquiridas durante su proceso de formación, se ha evidenciado una perspectiva positiva en cuanto a las fortalezas de estas. En relación con sus capacidades, los egresados mencionaron que esta etapa representó una oportunidad de mejora

debido a que, durante su formación, adquirieron habilidades en el uso de diversos programas informáticos, como la base de datos PHP Miami, Java y Excel. En cuanto al diseño, aprendieron a manejar herramientas como Canva y Photoshop, lo que les brindó conocimientos sobre la combinación de colores y la optimización de diferentes formatos para diversos productos. Además, se les proporcionó información relevante sobre el funcionamiento y los precios de estas herramientas. Destacando la pertinencia de los diseños curriculares, un egresado expresó:

> *"... fue muy riguroso, cada uno de los temas que se manejaron en el pénsum fueron muy competitivos, muy bien argumentados, muy bien detallados, muy bien diligenciados por los tutores y muy bien llevados a cabo a nosotros como estudiantes…"* (EG_EgTitulada_Medellín, 2023)

Asimismo, algunos egresados mencionan que antes de ingresar al programa ya contaban con conocimientos previos, adquiridos empíricamente. No obstante, a lo largo del proceso de formación, lograron resolver las dudas existentes y contextualizar estos conocimientos. Se enfatiza la importancia de este proceso tanto por la consolidación de conocimientos adecuados, como por el hecho de que estos eran impartidos por profesionales que lo hacían de acuerdo con los estándares requeridos para certificar las competencias correspondientes.

También se destaca el impulso que recibieron en sus clases para no limitarse únicamente a la perspectiva de ser empleados, sino para plantearse objetivos propios y desarrollarse como emprendedores, mejorando así la definición y estrategia de sus proyectos empresariales. Además, los egresados reconocen que la FPI les ha brindado confianza y seguridad para realizar su trabajo. Estos avances se evidencian en el hecho de los estudiantes adquieren competencias y habilidades esenciales para su desarrollo profesional. Uno de los estudiantes menciona cómo aprender a organizar archivos le ayudó a gestionar de manera más efectiva sus facturas y gastos. Asimismo, se resalta el desarrollo de habilidades de adaptación, empatía, trabajo en equipo y liderazgo, aspectos fundamentales para que los egresados cuenten con las herramientas necesarias para una comunicación efectiva en entornos laborales que implican la interacción con diversas personas.

Aunque se reconoce que los conocimientos impartidos en la FPI son una base importante para las capacidades de los egresados, estos mismos señalan que recibir dichos conocimientos no es suficiente. Esto se debe a que la información se actualiza y cambia constantemente, por lo tanto, también es crucial que cada persona tenga la disposición de ser autodidacta y mantenerse actualizada en áreas como la atención al cliente, administración y manejo de personal, entre otros. Un egresado menciona:

> *"Ya hay unos conocimientos básicos, pero cuando tú, sí, a ti te dan lo básico, digamos que cuando tú vas trabajando y tienes un recorrido laboral te vas acordando de lo que estás aquí, y lo vas… más conocimiento ¿sí? O todos los días vas aprendiendo y en cada una de esas etapas que he tenido pueda que están relacionadas con estas, pero me va enriqueciendo para seguir acá arriba, incluso ya casi tengo, estoy terminando la ingeniería, he trabajado casi que, en mi área sin haber terminado, entonces eso también para mí fue un logro"* (TO_EgTituladoEmpl_LineaTiempo_Medellín, 2023).

En cuanto a la participación de los recién egresados o practicantes, los empresarios destacan que, además de desempeñar sus funciones asignadas, estos demuestran disposición para aportar sus conocimientos y están abiertos a aprender de sus compañeros. Esto refleja su intención de realizar un trabajo de calidad en representación del SENA y de la empresa en la que se encuentran.

Por otro lado, algunos egresados mencionan la falta de ciertos temas en los programas a los que asistieron, los cuales habrían sido útiles para profundizar en sus habilidades y desarrollar nuevas capacidades. Por ejemplo, en el programa técnico de tecnología de catastro, se observa que, al

ser un programa nuevo y virtual al momento del ingreso del egresado, se abordaron temas como sistemas de información geográfica y topografía, pero no se hizo hincapié en la documentación jurídica relacionada con catastro. También se subraya la necesidad de profundizar en primeros auxilios, especialmente en los tecnólogos relacionados con la salud de los trabajadores, con el fin de estar preparados para cualquier eventualidad.

Finalmente, como se observó anteriormente en la Tabla 5, los beneficiarios del programa consideran que adquirieron las capacidades y habilidades que esperaban puesto que el grado de acuerdo frente a esta información fue mayor al 90% para todos los grupos. En este sentido, el procesamiento de la encuesta identifica, también, la percepción por parte de los beneficiarios con respecto al cambios de sus capacidades para insertarse en el mercado laboral.

4.3.2. Cambios de oportunidades gracias a la FPI

El paso por el SENA implicó generalmente mejores perspectivas de vinculación y desempeño en el mercado laboral. Los egresados entrevistados resaltan el reconocimiento que tienen las certificaciones del SENA por parte de los empresarios. Aunque algunos empresarios sí asocian a los aprendices del SENA con tareas más operativas que estratégicas, sí es cierto que no hay discusión sobre la validez del título otorgado por el SENA. En palabras de una egresada:

> *"E: ¿Tu proyecto de vida cambió de alguna manera al haberte formado en el Sena?*
>
> *I: Sí, claro, porque es que el SENA te abre las puertas, ahorita realmente para cualquier cosa, lo más mínimo que vamos a hacer, necesitamos tener alguna certificación y la certificación que da el SENA por la metodología, por el currículo siempre es muy llamativa para todas las empresas, aparte de que, pues las empresas también obtienen beneficio, ¿no*?" (EG_EgTitulada_Aguachica, 2023)

En lo que respecta a la posibilidad de crear redes de contactos, los egresados señalan que, gracias a su Formación Profesional Integral, lograron establecer algunas redes de contacto y apoyo con sus compañeros e instructores. Entre ellos, se esforzaban por colaborar mutuamente mediante recomendaciones y ofertas de trabajo, lo que permitió a algunos egresados encontrar empleo. Es relevante destacar que el SENA tiene la intención de respaldar a los estudiantes y egresados en la búsqueda de trabajo al enviar ofertas de empleo a través de plataformas y correos electrónicos. Además, el hecho de haber sido parte del proceso de formación los convierte en candidatos calificados para estos puestos. Por ejemplo, un egresado menciona:

> *"...siento que salí muy bien preparado para las tareas que me han exigido en las empresas donde estaba, y entonces no te sabría allí decir si realmente faltó o fue mucho, pero como persona te digo que los pensum estuvieron muy estrictos, muy pesados, de mucho conocimiento, y creo que, debido a eso, me atrevo a decir que por eso soy un buen candidato en cualquiera de los perfiles que te dije en cuanto a lo laboral…"* (EG_EgTitulada_Medellín, 2023)

Se reconoce cómo el proyecto de vida de los egresados experimentó un cambio significativo al estudiar en el SENA. La obtención de un certificado que abre oportunidades de empleo y el hecho de que este certificado sea emitido por el SENA hace que las empresas muestren un mayor interés, ya que confían en la metodología de enseñanza del SENA. Por ejemplo, un egresado menciona que presentó su currículum en un hospital que necesitaba personal en el área de salud y atribuye su aceptación a la capacitación en primera infancia y adolescencia que completó como parte de las competencias certificadas por su programa técnico. También se presenta un mayor empoderamiento de los egresados en el mercado laboral, y un mayor nivel de confianza para su desempeño en el mercado laboral, como lo dice un egresado:

> *"Entrando al SENA, me cambia la vida, o sea, […] como un nuevo perfil. Sí es un perfil, pero … Total, ya uno se siente diferente porque ya uno deja de ser… de pronto cuando a usted*

le preguntan estudios y usted no dice bachiller, te dicen un tecnólogo, o sea, ya es alguien. Entonces que ya uno quiera seguir estudiando, yo lo quiero, si Dios me lo permite (sic) y me da la … quisiera seguir estudiando, pero eso es el logro, de satisfacción personal que uno quiere como seguir triunfando y que a uno lo miren diferente, que de pronto en el colegio a las niñas les digan "¿y su papá qué hace?, no mi papá es esto". Cuando yo trabajaba en emprendimiento, entonces, ¿y su papá qué tal?, no pues él trabaja allá, el haber estudiado en el SENA a mí me cambió mucho porque pues, como le digo, me da esa felicidad de sentirme orgulloso de ser un tecnólogo, de ser alguien en la vida, de ser algo. Y eso a uno le da mucha gratificación. (TO_EgTituladoEmpr_LineaTiempo_ Aguachica, 2023).

Estos cambios en las oportunidades se evidencian en las posiciones ocupacionales de los tratados a lo largo del tiempo. En este sentido, por ejemplo, la pandemia causada por el COVID-19 es un factor relevante puesto que pudo generar algunos cambios en el acceso a las oportunidades de los egresados de la FPI. De esta forma, para ilustrar estos cambios, se incluye la comparación antes, durante y después de la pandemia con el objetivo de identificar la forma en la que esta contingencia pudo afectar las oportunidades laborales de los beneficiarios.

De esta forma, en primer lugar, las Tabla 16 y Tabla 17 presentan la información acerca de las características laborales de los grupos de la evaluación antes de la pandemia (entendida como una semana antes del inicio de esta). De acuerdo con la Tabla 16, se observa que, en todos los grupos, más del 50% se encontraba trabajando con excepción del grupo de no admitidos. Así entonces, el grupo de titulados puros es el que contaba con la mayor proporción de personas trabajando con un 68,2% seguido de los titulados + complementarios con un 56%. Del resto de ocupaciones, se aprecia que las más destacadas, luego de los que se encontraban trabajando, corresponden a los que estaban estudiando o a los que estaban dedicados a los oficios del hogar.

Tabla 16. Distribución de encuestados por posición ocupacional antes de la pandemia y por subgrupo de la evaluación.

Posición ocupacional antes de la pandemia	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Trabajando	68,20%	53,63%	56,00%	52,77%	46,66%
Buscando trabajo	2,82%	9,12%	14,01%	6,15%	7,26%
Estudiando	12,18%	13,95%	11,43%	17,64%	20,51%
Oficios del hogar	10,61%	19,25%	16,87%	17,62%	19,46%
No hacía nada	6,09%	3,06%	1,50%	5,52%	5,48%
Incapacitado permanente	0,10%	0,99%	0,18%	0,30%	0,64%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) trabajando: 8,31%, ii) buscando trabajo: 23,53%, iii) estudiando: 15,66%, iv) oficios del hogar: 22,60%, v) no hacía nada: 77,35% y vi) incapacitado permanente: 72,77%.
**Coeficientes de variación así: i) trabajando: 6,78%, ii) buscando trabajo: 24,08%, iii) estudiando: 19,49%, iv) oficios del hogar: 15,20%, v) no hacía nada: 40,25% y vi) incapacitado permanente: 63,46%.
***Coeficientes de variación así: i) trabajando: 6,47%, ii) buscando trabajo: 14,71%, iii) estudiando: 20,02%, iv) oficios del hogar: 15,87%, v) no hacía nada: 36,90% y vi) incapacitado permanente: 63,55%.
+Coeficientes de variación así: i) trabajando: 6,28%, ii) buscando trabajo: 26,08%, iii) estudiando: 13,72%, iv) oficios del hogar: 13,91%, v) no hacía nada: 27,41% y vi) incapacitado permanente: 74,78%.
++Coeficientes de variación así: i) trabajando: 5,50%, ii) buscando trabajo: 19,22%, iii) estudiando: 10,13%, iv) oficios del hogar: 10,23%, v) no hacía nada: 24,16% y vi) incapacitado permanente: 64,49%.

De igual manera, para el caso de los que se encontraban trabajando, la Tabla 17 muestra la distribución de encuestados a partir del tipo de empleo antes de la pandemia. En este sentido, se encuentra que, en todos los grupos, la mayoría de los encuestados se encontraba como empleado de una empresa privada encontrando que el mayor porcentaje está en el grupo de titulados + complementarios con un 63,47% seguido de los titulados puros con un 63,15%. Sin embargo, también se encuentra que un porcentaje importante de los encuestados era trabajador por cuenta propia en ese momento observando que el valor más alto corresponde a los complementarios puros con un 36,46%. En este sentido, antes de la pandemia, estos eran los dos tipos de empleo más comunes dentro del grupo de encuestados.

Tabla 17. Distribución de encuestados por tipo de empleo antes de la pandemia y por subgrupo de la evaluación.

Tipo de empleo antes de la pandemia	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Empleado de empresa privada	63,15%	40,32%	63,47%	52,24%	47,63%
Empleado de empresa del gobierno	6,00%	9,43%	10,61%	6,47%	6,14%
Empleado doméstico	3,96%	5,96%	0,26%	4,07%	6,38%
Trabajador por cuenta propia	24,86%	36,46%	22,48%	33,43%	32,81%
Empleador	0,11%	3,30%	0,22%	0,82%	1,04%
Trabajador familiar sin remuneración	1,91%	2,04%	1,36%	0,20%	2,76%
Jornalero	0,01%	2,50%	1,60%	2,78%	3,24%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 14,14%, ii) empleado de empresa del gobierno: 43,14%, iii) empleado doméstico: 56,17%, iv) trabajador por cuenta propia: 33,65%, v) empleador: 101,96%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 88,35% y vii) jornalero: 102,29%.
**Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 11,76%, ii) empleado de empresa del gobierno: 22,08%, iii) empleado doméstico: 29,60%, iv) trabajador por cuenta propia: 12,43%, v) empleador: 52,06%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 72,18% y vii) jornalero: 38,30%.
***Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 8,12%, ii) empleado de empresa del gobierno: 23,08%, iii) empleado doméstico: 35,77%, iv) trabajador por cuenta propia: 18,86%, v) empleador: 72,64%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 81,85% y vii) jornalero: 92,77%.
+Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 9,33%, ii) empleado de empresa del gobierno: 32,64%, iii) empleado doméstico: 43,99%, iv) trabajador por cuenta propia: 13,51%, v) empleador: 54,74%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 81,25% y vii) jornalero: 42,43%.
++Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 7,94%, ii) empleado de empresa del gobierno: 24,55%, iii) empleado doméstico: 29,58%, iv) trabajador por cuenta propia: 10,60%, v) empleador: 36,71%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 54,49% y vii) jornalero: 25,68%.

Ahora, la Tabla 18 presenta la distribución de encuestados por posición ocupacional durante el periodo de pandemia, el cual es entendido hasta junio del 2022 cuando se levantó la medida de emergencia sanitaria en el país. De acuerdo con ella, se observa que la mayoría de los encuestados se encontraba trabajando durante la pandemia pese a que los porcentajes se redujeron en comparación con el momento antes de su inicio. De hecho, en el grupo de complementarios puros, la mayor parte de los encuestados se dedicaba a los oficios del hogar durante la pandemia. En este sentido, al iniciar la emergencia sanitaria, muchas personas perdieron su empleo y se dedicaron a estudiar o a realizar los oficios del hogar. En este sentido, se destaca que los porcentajes de personas buscando trabajo no se modificaron sustancialmente entre el periodo antes y durante de la pandemia.

Tabla 18. Distribución de encuestados por posición ocupacional durante de la pandemia y por subgrupo de la evaluación.

Posición ocupacional durante de la pandemia	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Trabajando	50,97%	37,31%	56,69%	40,61%	43,04%
Buscando trabajo	4,01%	3,42%	3,10%	6,04%	5,31%
Estudiando	24,31%	16,91%	15,48%	14,36%	16,25%
Oficios del hogar	18,05%	38,93%	23,72%	34,17%	30,03%
No hacía nada	2,57%	3,10%	0,98%	4,71%	4,91%
Incapacitado permanente	0,10%	0,32%	0,03%	0,11%	0,46%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) trabajando: 12,32%, ii) buscando trabajo: 29,05%, iii) estudiando: 21,82%, iv) oficios del hogar: 32,02%, v) no hacía nada: 55,69% y vi) incapacitado permanente: 69,07%.
**Coeficientes de variación así: i) trabajando: 9,38%, ii) buscando trabajo: 29,43%, iii) estudiando: 17,20%, iv) oficios del hogar: 8,75%, v) no hacía nada: 29,67% y vi) incapacitado permanente: 99,48%.
***Coeficientes de variación así: i) trabajando: 6,43%, ii) buscando trabajo: 36,48%, iii) estudiando: 13,33%, iv) oficios del hogar: 11,33%, v) no hacía nada: 32,87% y vi) incapacitado permanente: 100,93%.
+Coeficientes de variación así: i) trabajando: 8,28%, ii) buscando trabajo: 26,17%, iii) estudiando: 15,37%, iv) oficios del hogar: 9,23%, v) no hacía nada: 27,57% y vi) incapacitado permanente: 75,14%.
++Coeficientes de variación así: i) trabajando: 6,44%, ii) buscando trabajo: 20,78%, iii) estudiando: 11,52%, iv) oficios del hogar: 7,87%, v) no hacía nada: 24,56% y vi) incapacitado permanente: 75,34%.

Por su parte, para aquellos que indicaron que se encontraban trabajando, se les preguntó sobre si cambiaron su tipo de empleo durante la pandemia. En este sentido, las Tabla 19 y Tabla 20 muestran la información de este hecho. De acuerdo con ellas, se observa que la mayoría no cambió su tipo de empleo durante la pandemia pese a que el 40,22% de los titulados + complementarios sí lo hizo siendo el porcentaje más alto entre los cinco subgrupos. Ahora, para aquellos que indicaron que cambiaron su tipo de empleo, se encuentra que la mayoría pasó a ser trabajador por cuenta propia observando que el porcentaje más alto se encuentra en el subgrupo de titulados puros con un 62,2% seguido de los complementarios puros con un 48,94%. A partir de esta información, se observa que, debido a la pandemia, muchos de los encuestados cambiaron su ocupación hacia los oficios del hogar y, además, para aquellos que cambiaron de tipo de empleo, pasaron a ser trabajadores por cuenta propia.

Tabla 19. Distribución de encuestados por cambio de tipo de empleo durante la pandemia y por subgrupo de la evaluación.

Cambio de empleo durante la pandemia	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Sí	14,80%	17,43%	40,22%	28,93%	29,01%
No	85,20%	82,57%	59,78%	71,07%	70,99%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) sí: 36,22% y ii) no: 6,29%.
**Coeficientes de variación así: i) sí: 21,12% y ii) no: 4,45%.
***Coeficientes de variación así: i) sí: 18,01% y ii) no: 12,12%.
+Coeficientes de variación así: i) sí: 15,06% y ii) no: 6,13%.
++Coeficientes de variación así: i) sí: 13,03% y ii) no: 5,32%.

Tabla 20. Distribución de encuestados por tipo de empleo durante de la pandemia y por subgrupo de la evaluación.

Cambio en el tipo de empleo durante la pandemia	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Empleado de empresa privada	19,40%	33,71%	37,44%	44,84%	52,02%
Empleado de empresa del gobierno	0,57%	6,90%	13,46%	3,91%	6,77%
Empleado doméstico	15,41%	0%	0,25%	4,20%	0,89%
Trabajador por cuenta propia	62,20%	48,94%	36,57%	39,54%	31,71%
Empleador	0%	7,49%	10,28%	0%	3,53%
Trabajador familiar sin remuneración	1,17%	1,66%	1,52%	0%	3,54%
Jornalero	1,25%	1,30%	0,12%	1,49%	0,59%
Otro	0%	0%	0,35%	6,02%	0,94%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 72,91%, ii) empleado de empresa del gobierno: 97,43%, iii) empleado doméstico: 97,43%, iv) trabajador por cuenta propia: 37,15%, v) empleador: sin observaciones, vi) trabajador familiar sin remuneración: 90,05%, vii) jornalero: 52,88% y vii) otro: sin observaciones.
**Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 38,05%, ii) empleado de empresa del gobierno: 51,83%, iii) empleado doméstico: sin observaciones, iv) trabajador por cuenta propia: 25,59%, v) empleador: 91,33%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 35,02%, vii) jornalero: 98,54% y vii) otro: sin observaciones.
***Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 32,62%, ii) empleado de empresa del gobierno: 53,70%, iii) empleado doméstico: 64,49%, iv) trabajador por cuenta propia: 30,42%, v) empleador: 86,75%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 67,68%, vii) jornalero: 102,45% y vii) otro: 66,54%.
+Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 20,31%, ii) empleado de empresa del gobierno: 61,32%, iii) empleado doméstico: 55,32%, iv) trabajador por cuenta propia: 24,76%, v) empleador: sin observaciones, vi) trabajador familiar sin remuneración: sin observaciones, vii) jornalero: 47,53% y vii) otro: 78,67%.
++Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 18,86%, ii) empleado de empresa del gobierno: 54,46%, iii) empleado doméstico: 79,69%, iv) trabajador por cuenta propia: 26,61%, v) empleador: 77,77%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 54,58%, vii) jornalero: 66,77% y vii) otro: 60,98%.

Ahora, con respecto a la ocupación actual, la Tabla 21 indica que la mayoría de los encuestados se encontraba trabajando al momento del levantamiento y, en todos los casos, este porcentaje es superior al 60%. Dentro de los tres grupos, el porcentaje más alto corresponde a los titulados puros con un 76,63% seguido de los titulados + complementarios con un 70,49%. Así mismo, al comparar la posición ocupacional actual con los momentos antes y durante la pandemia, se

observa que, si bien se redujo el porcentaje de personas trabajando durante la pandemia, este aumentó después de la contingencia sanitaria e, incluso, se encuentra por encima de los niveles antes de la pandemia. En este sentido, este hallazgo podría indicar que la formación en el SENA genera un cambio en las oportunidades de los egresados en la medida en que siguen siendo apetecidos por el mercado laboral gracias a sus capacidades y habilidades adquiridas.

Tabla 21. Distribución de encuestados por posición ocupacional actual y por subgrupo de la evaluación.

Posición ocupacional actual	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Trabajando	76,63%	62,21%	70,49%	64,63%	61,99%
Buscando trabajo	7,71%	3,74%	5,48%	9,97%	9,05%
Estudiando	8,38%	7,07%	3,35%	8,07%	8,44%
Oficios del hogar	6,88%	23,43%	19,06%	13,34%	17,72%
No hacía nada	0,12%	1,60%	1,60%	2,71%	1,75%
Incapacitado permanente	0,29%	1,96%	0,03%	1,28%	1,06%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) trabajando: 7,96%, ii) buscando trabajo: 62,24%, iii) estudiando: 67,78%, iv) oficios del hogar: 26,94%, v) no hacía nada: 67,45% y vi) incapacitado permanente: 62,96%.
**Coeficientes de variación así: i) trabajando: 5,43%, ii) buscando trabajo: 35,01%, iii) estudiando: 23,89%, iv) oficios del hogar: 12,76%, v) no hacía nada: 44,05% y vi) incapacitado permanente: 46,03%.
***Coeficientes de variación así: i) trabajando: 5,76%, ii) buscando trabajo: 31,40%, iii) estudiando: 31,62%, iv) oficios del hogar: 20,68%, v) no hacía nada: 89,44% y vi) incapacitado permanente: 99,82%.
+Coeficientes de variación así: i) trabajando: 4,97%, ii) buscando trabajo: 24,10%, iii) estudiando: 20,78%, iv) oficios del hogar: 15,60%, v) no hacía nada: 36,38% y vi) incapacitado permanente: 65,13%.
++Coeficientes de variación así: i) trabajando: 4,02%, ii) buscando trabajo: 15,31%, iii) estudiando: 15,84%, iv) oficios del hogar: 10,12%, v) no hacía nada: 37,74% y vi) incapacitado permanente: 49,01%.

En la misma línea, la Tabla 22 presenta la información de los encuestados a partir del tipo de empleo actual. De esta forma, se encuentra que, para los titulados puros, los titulados + complementarios y los otros estados de matrícula, las personas que se encuentran trabajando son empleados de empresas privadas, principalmente. Sin embargo, para los complementarios puros y los no admitidos, la mayoría de los encuestados son trabajadores por cuenta propia con un porcentaje del 39,05% y del 36,56%, respectivamente. De esta forma, al comparar con los momentos anteriores, se encuentra que algunas personas cambiaron su tipo de empleo para dedicarse a ser trabajadores por cuenta propia. En este punto, es importante señalar que es posible que este cambio esté dado por la creación de emprendimientos luego de la pandemia o la preservación de los ya existentes que fueron creados durante esta.

Tabla 22. Distribución de encuestados por tipo de empleo actual y por subgrupo de la evaluación.

Tipo de empleo actual	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Empleado de empresa privada	51,98%	29,47%	52,47%	49,09%	35,82%
Empleado de empresa del gobierno	10,34%	4,25%	5,92%	2,35%	3,45%
Empleado doméstico	4,67%	2,77%	0,34%	1,67%	4,22%
Trabajador (contrato prestación de servicios)	8,50%	12,96%	4,80%	5,77%	8,08%
Trabajador por cuenta propia	15,96%	39,05%	28,56%	33,20%	36,56%
Empleador	6,67%	5,79%	4,05%	1,65%	2,42%
Trabajador familiar sin remuneración	1,39%	1,21%	2,35%	2,72%	4,07%
Jornalero	0,18%	3,47%	0,42%	1,93%	1,60%
Otro	0,31%	1,04%	1,08%	1,64%	3,80%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 13,38%, ii) empleado de empresa del gobierno: 34,08%, iii) empleado doméstico: 41,33%, iv) trabajador por prestación de servicios: 29,32% iv) trabajador por cuenta propia: 19,15%, v) empleador: 84,26%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 64,32%, vii) jornalero: 63,69% y vii) otro: 96,05%.
**Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 11,76%, ii) empleado de empresa del gobierno: 25,55%, iii) empleado doméstico: 29,37%, iv) trabajador por prestación de servicios: 24,58% iv) trabajador por cuenta propia: 9,92%, v) empleador: 35,63%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 47,83%, vii) jornalero: 42,02% y vii) otro: 85,05%.
***Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 8,50%, ii) empleado de empresa del gobierno: 34,93%, iii) empleado doméstico: 49,32%, iv) trabajador por prestación de servicios: 29,66% iv) trabajador por cuenta propia: 11,27%, v) empleador: 61,80%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 73,60%, vii) jornalero: 42,07% y vii) otro: 37,93%.

+Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 9,46%, ii) empleado de empresa del gobierno: 44,49%, iii) empleado doméstico: 62,24%, iv) trabajador por prestación de servicios: 31,99% iv) trabajador por cuenta propia: 12,57%, v) empleador: 57,56%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 28,63%, vii) jornalero: 34,38% y vii) otro: 60,19%.
++Coeficientes de variación así: i) empleado de empresa privada: 9,17%, ii) empleado de empresa del gobierno: 29,13%, iii) empleado doméstico: 31,41%, iv) trabajador por prestación de servicios: 23,48% iv) trabajador por cuenta propia: 8,80%, v) empleador: 33,58%, vi) trabajador familiar sin remuneración: 24,26%, vii) jornalero: 33,92% y vii) otro: 38,82%.

Así mismo, aunque puede complementarse con los cambios en el bienestar de los aprendices, la Tabla 18 presenta los promedios de ingresos mensuales antes, durante y después de la pandemia para los grupos de la evaluación. De acuerdo con la tabla, se observa una tendencia similar a la de la posición ocupacional en la medida en que, durante la pandemia, el promedio de ingreso se redujo en comparación con el nivel antes de la contingencia, pero aumentó al momento del levantamiento de la encuesta llegando a niveles superiores a los de antes de la pandemia. Según los cálculos, se encuentra que los niveles más altos de ingresos corresponden a los encuestados del grupo de titulados puros puesto que, actualmente, el promedio de ingresos se encuentra en $1 millón 148 mil mientras que, antes de pandemia, fue de $1 millón 49 mil. Seguidamente, se encuentra el grupo de los otros estados de matrícula con un promedio de ingresos de $1 millón 43 mil actualmente mientras que, antes de pandemia, fue de $949 mil. Es importante precisar que estos valores corresponden a precios constantes del 2022, que fue el momento en el que se realizó el levantamiento de la encuesta.

Tabla 23. Promedio del nivel de ingresos antes, durante y después de pandemia por subgrupo de la evaluación.

Grupo	Subgrupo de la evaluación	Antes de pandemia*	Durante pandemia**	Actual***
Tratamiento	Titulados puros	1.114.226	824.839	1.218.831
	Complementarios puros	785.870	630.371	742.023
	Titulados + complementarios	890.555	760.782	1.025.745
Control	Otros estados de matrícula	1.007.841	677.449	1.108.119
	No admitidos	848.217	727.165	913.688

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta. Los valores de la tabla se encuentran en valores constantes del 2022

Nota: *Coeficientes de variación así: i) titulados puros: 6,99%, ii) complementarios puros: 8,77%, iii) titulados + complementarios: 8,96%, iv) otros estados de matrícula: 9,94% y v) no admitidos: 11,08%.
**Coeficientes de variación así: i) titulados puros: 5,66%, ii) complementarios puros: 10,94%, iii) titulados + complementarios: 5,00%, iv) otros estados de matrícula: 9,25% y v) no admitidos: 12,46%.
***Coeficientes de variación así: i) titulados puros: 9,35%, ii) complementarios puros: 9,99%, iii) titulados + complementarios: 9,27%, iv) otros estados de matrícula: 10,13% y v) no admitidos: 13,90%.

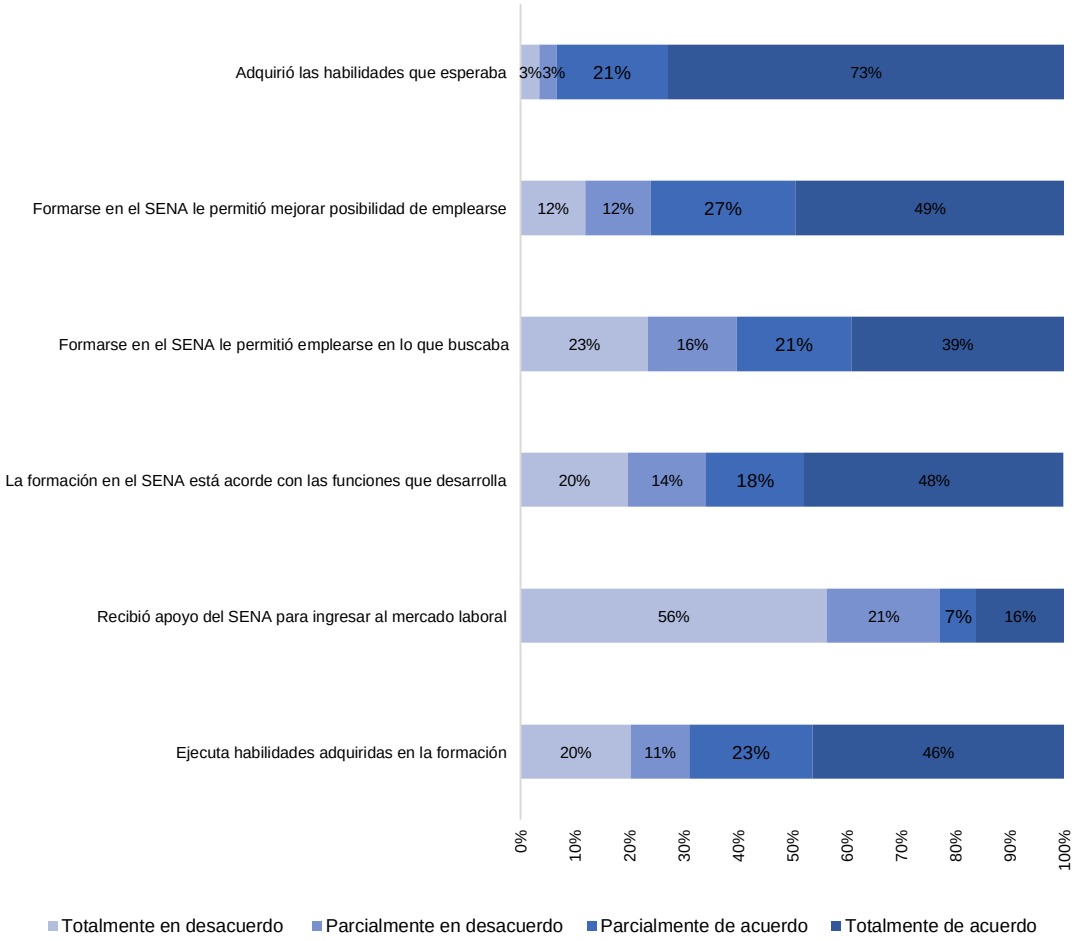
Por otro lado, el cambio en la autopercepción, como se mencionó en la sección anterior, impacta a los egresados, generando confianza en sí mismos y en sus conocimientos. Esto les hace sentirse orgullosos de haber estudiado y obtenido un título de tecnólogo, lo que crea una satisfacción personal que los motiva a continuar con sus proyectos e incluso considerar posibles estudios adicionales. Esta mayor confianza en sí mismos les brinda mejores oportunidades en el mercado laboral. Sin embargo, como se observará en los próximos apartados, es importante tener en cuenta que también están relacionadas otras variables como, por ejemplo, la cotización formal a la seguridad social.

Algunos egresados mencionan que el diseño curricular fue pertinente, ya que les proporcionó herramientas para ser versátiles en funciones requeridas en las empresas haciendo que su perfil sea atractivo para las empresas. Aun así, muchas veces este cambio en el perfil enfrenta un contexto del mercado laboral en donde las oportunidades laborales dependen de variables por fuera del control del egresado, como es el caso en regiones en donde hay un control político del mercado laboral y el sistema educativo, que se convierten muchas veces en barreras insuperables para la vinculación laboral del egresado. Se hizo referencia a cómo la situación política puede afectar el acceso a empleos dignos en el municipio, debido a lo que se denomina "monopolio político", donde los puestos son ocupados por conocidos de políticos en el cargo, dejando fuera a personas con las habilidades necesarias para los puestos.

Por otro lado, la FPI impulsa a los egresados a continuar su educación, ya que al haber sido parte del SENA y haber cumplido con todos los requisitos les ayuda a homologar materias en un programa de pregrado, lo que puede ahorrarles hasta cinco semestres dependiendo del programa. Como se mencionó anteriormente, el hecho de considerar al SENA como un peldaño en una trayectoria educativa más larga puede representar una ventaja, al romper barreras de acceso a educación superior y generar mayor interés por parte de los jóvenes, pero también termina afectando la percepción de los programas de formación para el trabajo como un fin en sí mismos para cerrar brechas de capital humano con perfiles ocupacionales específicos. Aun así, sí se evidencia el hecho de que haber participado en la FPI motiva a los egresados a seguir con sus estudios.

Los aspectos anteriores relacionados con el cambio de oportunidades se plasman en las percepciones de los egresados con respecto a ciertos aspectos. En este sentido, la Gráfica 4 indica que gran parte de los beneficiarios considera que la formación en el SENA le permitió adquirir las habilidades que esperaba, mejorar la posibilidad de emplearse y laborar en el sector que esperaba. Además, es importante tener en cuenta que cerca del 50% de los encuestados está totalmente de acuerdo con el hecho de que la formación en el SENA está acorde con las funciones que desarrolla y que, en su trabajo actual, ejecuta las habilidades adquiridas en la formación. Pese a lo anterior, se observa que los beneficiarios no percibieron apoyo del SENA para ingresar al mercado laboral teniendo en cuenta que la institución cuenta con algunas estrategias para tal fin como, por ejemplo, el Servicio Público de Empleo.

Gráfica 4. Percepción de los egresados de la FPI a partir de su experiencia.



Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.

4.3.3. Cambio de comportamientos gracias a la FPI

Se encontró evidencia que el paso por el SENA tuvo impactos favorables sobre el bienestar emocional de los egresados. Contar con título de técnico o tecnólogo les dio mejores posibilidades laborales y el acceso a mejores sueldos, lo cual mejoró el patrón de consumo y los niveles de bienestar económicos de los egresados. Éste es el caso de uno de los egresados entrevistados, que vio cómo su paso por la institución se reflejó en mejores comportamientos sociales y familiares, así como un ascenso económico en la sociedad:

> *"La vida al ingresar al SENA, salir del SENA, me cambió mucho siempre a favor en cuanto a la parte emotiva, la parte emocional, como ser humano, como profesional y en cuanto a la parte familiar, a mi estructura familiar, las condiciones cambiaron mucho porque como te decía, pasé de tener digamos económicamente un sueldo aquí, a tener unos sueldos quincenales abismales, entonces eso cambia la forma de vida, uno quiera o uno no quiera, te vas a dar, como dices, por ahí mejores gustos, va a haber una forma de planificar las cosas con menos preocupación, porque no podemos decir mentiras que todo aquel profesional que trabaja y que se supera es para tener una vida digna y más amena"* (EG_EgTitulada_Medellín, 2023).

Esta mayor confianza se refleja en mejores expectativas en el mercado laboral, lo que lleva a los egresados a una búsqueda más pertinente de empleo. Además, el fortalecimiento de competencias blandas tiene consecuencias positivas sobre habilidades como la comunicación, como lo resalta una de las egresadas de formación complementaria en Aguachica, Cesar. Además, los egresados expresan su interés en la idea de ser independientes y emprender sus propios proyectos. Destacan que la pandemia ha impulsado la aparición y reconocimiento de numerosos emprendimientos, lo que ha llevado a muchas personas a considerar la posibilidad de trabajar de manera independiente. Además, algunos de ellos fueron motivados en clase a desarrollar paciencia y perseverancia en sus proyectos. Uno de los egresados menciona un ejemplo de su profesor:

> *"... él nos hablaba mucho de eso y esas historias de esas grandes empresas, él siempre nos ponía a investigarlas como para animarnos a que todo el mundo empezó, no teniendo lo que tiene, sino trabajando y siendo juiciosos con lo que está haciendo. Ese profe nos animaba bastante, profe =persona=…"* (TO_EgTituladoEmpr_Entrevista__PuertoCarreño, 2023)

En este sentido, la encuesta indagó sobre el tipo de empleo en el que se encuentran los beneficiarios incluyendo la creación de emprendimientos. Las Tabla 24 y Tabla 25 muestran la información sobre los encuestados que han creado emprendimientos como forma de empleo. Para caracterizar esta población, es importante tener en cuenta que se incluyó únicamente la opción de empleador como forma de aproximarse a estos emprendimientos. De esta forma, se observa que el grupo con el mayor porcentaje de encuestados que cuentan con un emprendimiento es el de titulados puros con un 6,77% seguido de los complementarios puros con un 38,97%. Así, teniendo en cuenta la categoría para identificar los emprendimientos, podría afirmarse que la mayoría de las personas optan por opciones diferentes a esta. Si bien es posible que el SENA haya impulsado el interés por el desarrollo de este tipo de negocios, es evidente que, de acuerdo con la encuesta, los egresados optan por ser empleados.

Tabla 24. Distribución de encuestados por la creación de emprendimientos y por subgrupo de la evaluación.

Emprendimiento (empleador o cuenta propia)	Tratamiento			Control	
	Titulados puros	Complem. Puros	Titulados + complem.	Otros estados	No admitidos
Sí	6,67%	5,79%	4,05%	1,65%	2,42%
No	93,33%	94,21%	95,95%	98,35%	97,58%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.
Nota: el coeficiente de variación estimado se encuentra en la Tabla 21.

Por último, la Tabla 25 muestra los promedios de ingreso para aquellos que cuentan con un emprendimiento de acuerdo con los parámetros definidos anteriormente para su clasificación. De esta forma, se encuentra que los encuestados del grupo de complementarios puros que cuentan con un emprendimiento son los que tienen un menor promedio de ingreso con $1 millón 397 mil seguido de los otros estados de matrícula con $2 millón $573 mil. En este sentido, a partir de esta información, se encuentra que la mayoría de los emprendedores cuenta con un salario superior a $1 millón destacando que los titulados puros tienen el mayor promedio de ingresos al ser emprendedores. En este punto, es importante mencionar que estos valores corresponden a pesos constantes de 2022 que fue el mes en el que se realizó el levantamiento.

Tabla 25. Promedio del ingreso para aquellos que cuentan con un emprendimiento por subgrupo de la evaluación.

Grupo	Subgrupo de la evaluación	Promedio	Coeficiente de variación
Tratamiento	Titulados puros	3.422.522	32,2736%
	Complementarios puros	1.397.976	21,513%
	Titulados + complementarios	3.123.967	23,3325%
Control	Otros estados de matrícula	2.573.013	26,4522%
	No admitidos	3.089.949	28,1335%

Fuente: elaboración propia con información del procesamiento de la encuesta.
Nota: los valores de la tabla se encuentran en valores constantes del 2022.

Algunos egresados han optado por compartir los conocimientos adquiridos con sus familias, especialmente con niños y niñas, contribuyendo así a su educación. Mencionan que siguen recibiendo apoyo de sus instructores para resolver sus dudas, incluso a través de mensajes. Otros han elegido la pedagogía y dan clases particulares, influenciados por la filosofía del SENA de combinar el saber y el saber hacer. También hay casos donde al finalizar su etapa productiva en la empresa les brindaron la oportunidad de continuar en donde se lograron desarrollar en diferentes entornos, donde se les brindaba una estabilidad laboral.

Sin embargo, algunos egresados tuvieron experiencias desafiantes con las prácticas bancarias durante la pandemia, ya que debían dirigirse a las sucursales y visitar a los clientes para recabar firmas. Esto desmotivó a algunos y los llevó a no continuar con su formación profesional. A pesar de esto, mencionan que algunos de sus compañeros tuvieron un mejor desempeño en esta área.

4.3.4. Cambios en el bienestar de los egresados

Es de esperar que, al brindar acceso a educación superior a jóvenes que de otra manera no lo hubieran logrado, la formación en el SENA tenga efectos positivos en cuanto al bienestar de los egresados. En términos de las oportunidades económicas, se destaca que ser egresado ofrece la oportunidad de llevar una vida digna y, en muchos casos, más gratificante. Esta transformación se manifiesta en aspectos emocionales, familiares y profesionales para algunos de los egresados, ya que logran obtener mejores ingresos económicos, lo que genera estabilidad en las múltiples dimensiones de sus vidas.

Los egresados mencionan sentirse cualificados para desempeñar cualquier trabajo, incluyendo la realización de sus propios proyectos. La FPI les proporciona una base sólida para llevar a cabo sus emprendimientos. Por ejemplo, algunos aplicaron los conocimientos adquiridos en electricidad y construcción para construir sus propios apartamentos o invertir en bienes raíces. Otros persiguen su sueño de ser productores musicales, mientras que algunos optan por iniciar sus propios emprendimientos. Y es que dentro de las clases se veían alentados a emprender, así lo comenta un egresado, quien comenta como un facilitador los alentaba:

> *"... no era sólo que termináramos la tecnología y nos quedáramos ahí esperando que nos contrataran, entonces, él decía que era también tener como esas habilidades, con eso de por ejemplo las ventas y lo de atención al cliente para uno, en algún momento poder emprender…"* (TO_EgTituladoEmpr_Entrevista__PuertoCarreño, 2023).

Además, los egresados tienen la oportunidad de proyectarse a nivel internacional, ya que el SENA les proporciona información sobre convocatorias internacionales y les brinda la posibilidad de aplicar a estas oportunidades lo que impulsa a que los estudiantes y egresados se proyecten y se logren visualizar en estas oportunidades.

El hecho de que el SENA sea una institución educativa gratuita se considera una gran oportunidad para los colombianos, especialmente en las zonas rurales del país, donde el acceso a la formación profesional sería limitado de otra manera. Esto se percibe como una oportunidad de crecimiento. Además, la gratuidad y la posibilidad de homologar hasta un 50% de los créditos en un pregrado al finalizar la formación hacen que la población tenga acceso a más herramientas y que los jóvenes se sientan más seguros al tomar la decisión de continuar su formación educativa. Esta percepción se evidenció en las entrevistas, como es el caso del director nacional de formación:

> *"... para mí la estructura de formación, o sea, la esencia de la entidad cierra brechas sociales en el país que es la gratuidad. O sea, para mí ya, desde ahí, desde que el Sena llega a la región a proponer formación gratuita para los colombianos, ya empieza a incidir en el cerrar brechas, en generar oportunidades de formación de todos los colombianos. Eso me parece, ya que es super valioso…"* (EI_DirNacionalForm_Bogotá, 2023).

La percepción de algunos egresados con respecto a las oportunidades laborales es muy positiva, gracias a la experiencia que han acumulado. Esto les facilita la movilidad entre empleos, aunque también enfatizan la importancia de ser constantes en sus trabajos y solo realizar retiros voluntarios cuando aspiran a una mayor estabilidad e ingresos. Esto se relaciona con la capacitación integral que han recibido en el SENA, respaldada por el certificado de su educación, lo que les permite presentarse a nuevas oportunidades laborales.

Es notable que la formación académica en el SENA genera confianza en los empleadores a la hora de contratar a estudiantes y egresados. Muchos de los egresados expresan su gratitud por la formación que han recibido, ya que les ha abierto oportunidades laborales a las que posiblemente no habrían accedido de otra manera. Algunos, aunque no trabajan directamente en su campo de estudio, aplican lo aprendido en otras áreas en las que laboran. Además, se destaca la estabilidad económica que pueden alcanzar al finalizar las prácticas y el programa tecnológico, lo que influye en un cambio en sus proyectos de vida y aspiraciones salariales.

Para algunos de los egresados, su primer trabajo se desarrolló en la informalidad debido a demoras en las resoluciones, lo que les impidió ejercer inmediatamente. Sin embargo, lograron adquirir experiencia en el mundo laboral y, posteriormente, acceder a trabajos formales y más estables. Otros mencionan haber sido rechazados debido a su edad, ya que las empresas preferían personal más joven para los puestos de auxiliar.

En cuanto a las convocatorias de empleo, algunas empresas observan dificultades de desplazamiento y una preferencia por trabajos que involucren virtualidad, lo que puede llevar a que muchos egresados no se postulen, deserten o esperen ofertas que se ajusten a sus preferencias. La disponibilidad de candidatos puede variar según la empresa y el momento. En términos de continuidad después de las prácticas, se nota que las personas de diseño gráfico tienden a no querer continuar debido a la falta de oportunidades en el área de publicidad, mientras que las personas de sistemas demuestran una mayor intención de seguir, ya que ven opciones de crecimiento. En cuanto a la motivación durante las prácticas, un egresado menciona:

> *"... uno siempre tiene al principio un periodo de prueba y en ese periodo de prueba, ahí ellos evalúan todo eso, entonces normalmente hay que tener todos esos factores que te ayudan y te motivan a seguir creciendo profesionalmente, que la empresa vea lo bueno que tú eres, lo capaz y lo que puedes llegar a ser también, debes aportarle muchas cosas a la empresa …"* (TO_EgTituladoEmpl_Entrevista__Aguachica, 2023).

En cuanto a la calidad de vida, se destaca que esta ha mejorado significativamente gracias a la formación recibida en el SENA. Los egresados mencionan sentirse más tranquilos y menos estresados, lo que les permite dedicar más tiempo de calidad a sus hijos y organizar mejor sus agendas para conciliar sus emprendimientos con su tiempo personal y familiar. Además, en lo personal, destacan la seguridad en socializar con otros, la capacidad para resolver dudas a través de la comunicación y la realización personal, que antes parecía inalcanzable.

> *"... el SENA nos da esa vitalidad, ese empuje, ese carisma de aprender, de seguir aprendiendo, y de proyectarse, nos da como esa inspiración de que, no solamente de que se adapte ahí, sino de ir buscando más, más y seguir avanzando y elevarse, y elevarse para continuar lo que uno quiere…"* (TO_EgTituladoEmpl_Entrevista, 2023).

Una empresa resalta que el SENA no solo prepara a las personas en el desarrollo de habilidades, sino también en la mentalidad de crecimiento, fomentando la búsqueda constante de avance, el establecimiento de objetivos y el logro de metas (25). Los egresados reflejan este sentimiento, ya que han avanzado en sus carreras y han alcanzado estabilidad económica, finalizando en algunos casos estudios universitarios. Este progreso les motiva a inspirar a otras personas:

> *"... Siento que he logrado muchas cosas en mi vida, digamos que, con pocas herramientas, porque la verdad tenía pocas herramientas para lograr todo lo que logré, pero también ha servido muchas veces para decirle a las personas, hey usted puede. Y también ha sido muchas veces para decirle a las personas y para decirme a mí mismo lo que te decía vos, esa frase casi que es de mi vida, el conocimiento dignifica…"* (TO_EgTituladoEmpl_Entrevista_Medellín, 2023).

En cuanto a la calidad de vida, se hace mención de que la calidad de vida ha mejorado a partir de su formación en el SENA. En algunos de los emprendimientos, los egresados mencionan el hecho de sentirse más tranquilos, menos estresados, también el poder dedicar más tiempo de calidad a sus hijos y poder organizar los tiempos de sus emprendimientos con los tiempos para sí mismos y sus familias. En cuestiones personales, se destaca la seguridad de socializar con otros, lograr resolver dudas a partir de la comunicación y alcanzar una realización personal la cual no se veía probable en años anteriores.

> *"... el SENA nos da esa vitalidad, ese empuje, ese carisma de aprender, de seguir aprendiendo, y de proyectarse, nos da como esa inspiración de que, no solamente de que se adapte ahí, sino de ir buscando más, más y seguir avanzando y elevarse, y elevarse para continuar lo que uno quiere…"* (TO_EgTituladoEmpl_Entrevista, 2023)

Dentro de los cambios en el bienestar, es posible mencionar las características del empleo de los beneficiarios como aproximación a esta variable. En este sentido, para caracterizar el tipo de empleo, se presenta, por un lado, las estadísticas con respecto al tipo de contrato de los encuestados y, por otro lado, los promedios del número de horas trabajadas a la semana y del número de meses trabajados en los últimos 12 meses para identificar la permanencia y la estabilidad del empleo de los encuestados.

Así entonces, en primer lugar, la Tabla 26 presenta la información con respecto al tipo de contrato de las personas que se encuentran trabajando. En general, se observa que el grupo de tratamiento cuenta con un contrato laboral por escrito encontrando valores cercanos al 60% en los titulados puros y en los titulados + complementarios, lo cual podría indicar que los beneficiarios de formación titulada cuentan con mayor estabilidad laboral al contar con un contrato de trabajo. Para el caso de los complementarios puros, el porcentaje de encuestados independientes o sin remuneración es del 34,78% mientras que el de aquellos que cuentan con un contrato escrito es del 33,75%, lo cual podría indicar que se trata de personas que se encuentran en la informalidad o que no tienen la formación suficiente para insertarse en el mercado laboral. Así mismo, los tratados cuentan con una proporción menor en el tipo de contrato

verbal en comparación con los grupos de control encontrando diferencias de casi 10 puntos porcentuales entre los titulados puros y los no admitidos.

Tabla 26. Distribución de encuestados por tipo de contrato y por subgrupo de la evaluación.

Tipo de contrato	Tratamiento			Control	
	Titulados puros*	Complem. Puros**	Titulados + complem.***	Otros estados+	No admitidos++
Verbal	4,83%	6,41%	5,90%	9,56%	13,27%
Escrito	61,15%	33,75%	59,55%	49,73%	39,60%
No cuenta con contrato	21,03%	25,06%	6,71%	17,75%	14,47%
Independiente o sin remuneración	12,99%	34,78%	27,84%	22,96%	32,65%

Fuente: elaboración propia.

Notas: *Coeficientes de variación así: i) verbal: 36,88%, ii) escrito: 10,98%, iii) no cuenta: 29,55% y iv) independiente: 20,29%.
**Coeficientes de variación así: i) verbal: 23,08%, ii) escrito: 10,93%, iii) no cuenta: 16,55% y iv) independiente: 12,05%.
***Coeficientes de variación así: i) verbal: 30,92%, ii) escrito: 6,97%, iii) no cuenta: 22,27% y iv) independiente: 13,59%.
+Coeficientes de variación así: i) verbal: 28,14%, ii) escrito: 8,85%, iii) no cuenta: 17,87% y iv) independiente: 16,20%.
++Coeficientes de variación así: i) verbal: 17,59%, ii) escrito: 9,10%, iii) no cuenta: 14,08% y iv) independiente: 10,00%.

La Tabla 27 presenta el promedio del número de horas trabajadas a la semana por grupo de la evaluación en su empleo actual. Según esta información, se encuentra que el grupo que cuenta con un mayor promedio corresponde a los titulados puros con 36,509 horas trabajadas a la semana seguido de los titulados + complementarios con 35,233. Por otro lado, se observa que el grupo de complementarios puros es el que cuenta con el menor promedio de horas trabajadas con 29,728 seguido de los no admitidos con 31,603. De esta forma, esta información podría sugerir una mayor estabilidad de aquellos que realizan estudios de formación titulada puesto que es el grupo que cuenta con el mayor porcentaje de personas con un contrato escrito de trabajo.

Tabla 27. Promedio del número de horas trabajadas a la semana por subgrupo de la evaluación.

Grupo	Subgrupo de la evaluación	Promedio	Coeficiente de variación
Tratamiento	Titulados puros	36,509	6,1199%
	Complementarios puros	29,728	3,4874%
	Titulados + complementarios	35,233	3,7102%
Control	Otros estados de matrícula	32,942	3,0016%
	No admitidos	31,603	2,6366%

Fuente: elaboración propia.

Ahora, al analizar la productividad medida como la relación entre los ingresos y las horas trabajadas, se encuentra que la mayor productividad corresponde al grupo de otros estados de matrícula puesto que sus ingresos son de $31 mil 689 por hora seguido de los titulados puros puesto que sus ingresos son de $31 mil 450 por hora. Además, de acuerdo con esta relación, la productividad más baja se encuentra en los complementarios puros con $23 mil 514 por hora.

Así mismo, con el objetivo de calcular el número de meses trabajados durante el último año, la Tabla 28 muestra el promedio de esta variable para los grupos de la evaluación. De acuerdo con esta información, se encuentra que el promedio de meses más alto corresponde a los titulados puros con 9,11 meses trabajados durante los últimos 12 meses, lo cual es acorde con el hecho de ser el grupo con la mayor proporción de encuestados con un contrato. Seguidamente, se encuentran los grupos de otros estados de matrícula y de titulados + complementarios con 7,59 y 7,58 meses trabajados. Ahora, los grupos con los menores promedios corresponde a los complementarios puros y a los no admitidos, lo cual coincide con ser los que menos encuestados tienen con contrato (7,21 meses para complementario puros y 6,76 en no admitidos). Esto indicaría que las personas tratadas trabajan un mayor tiempo que las personas del grupo de control teniendo en cuenta que, para la estimación de los promedios, se tuvieron en cuenta los factores de expansión, tal como en el resto de las tablas y figuras basadas en la encuesta.

Tabla 28. Promedio del número de meses trabajados en los últimos 12 meses por subgrupo de la evaluación.

Grupo	Subgrupo de la evaluación	Promedio	Coeficiente de variación
Tratamiento	Titulados puros	9,117	4,2398%
	Complementarios puros	7,212	2,4477%
	Titulados + complementarios	7,584	5,3656%
Control	Otros estados de matrícula	7,596	2,3526%
	No admitidos	6,766	2,2023%

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la Tabla 29 muestra el promedio del número de meses continuos que los encuestados se encontraban realizando la misma labor. De acuerdo con la tabla, se encuentra que el promedio más alto corresponde a los complementarios puros con más de cinco años realizando la misma labor seguido de los titulados puros con poco más de cuatro. Por otro lado, frente a los que se encuentran con el menor número de meses realizando la misma labor, se observa que corresponde a los titulados + complementarios con 21 meses seguido de los no admitidos con 30. Esta información podría sugerir que estos dos últimos grupos son aquellos que cuentan con la mayor rotación laboral.

Tabla 29. Promedio del número de meses continuos realizando la misma labor por subgrupo de la evaluación.

Grupo	Subgrupo de la evaluación	Promedio	Coeficiente de variación
Tratamiento	Titulados puros	49,1948	23,0571%
	Complementarios puros	64,9048	21,9117%
	Titulados + complementarios	21,1126	14,1863%
Control	Otros estados de matrícula	38,3156	19,8626%
	No admitidos	30,3938	17,6516%

Fuente: elaboración propia.

En este sentido, de acuerdo con lo anterior, los cambios en el bienestar se materializan a través de una mayor estabilidad laboral por medio de varios aspectos. En primer lugar, el hecho de contar con un contrato laboral podría garantizar la duración del empleo por cierto tiempo y la cotización al sistema de seguridad social, lo cual beneficia tanto al egresado como a su núcleo familiar. Así mismo, este aspecto también se ve reflejado en una mayor cantidad de horas y de meses trabajados, lo cual indica una mayor estabilidad laboral. Estos hallazgos indican que la FPI también está relacionada con un mayor ingreso, aspecto que será desarrollado en el próximo apartado del documento.

4.4. Resultados de la FPI

En este capítulo, se hablará de los resultados de la FPI sobre el mercado laboral desde la perspectiva de todos los actores. En este sentido, esta sección presenta los resultados de las estimaciones de impacto sobre las variables de resultado junto con los efectos heterogéneos, es decir, las diferencias en el impacto del programa a partir de ciertas características sociodemográficas de los y las beneficiarias. Así mismo, en esta sección, se presentan los resultados de la intensidad del tratamiento y de los mecanismos de transmisión a través de los cuales la formación en el SENA aumenta los ingresos de los egresados. De esta forma, este apartado responde a las preguntas orientadoras sobre el impacto de la FPI en general y con enfoque diferencial. En este punto, es importante tener en cuenta que los resultados están separados a partir de los tres grupos de tratamiento definidos en el documento, es decir, que los impactos del programa se muestran a partir de la información para titulados puros, para complementarios puros y para los titulados + complementarios. De esta forma, se busca estimar si existen diferencias en las trayectorias académicas en las variables de resultado.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan algunas estadísticas descriptivas sobre el nivel de ingreso y los meses de cotización de los grupos de la evaluación. En este sentido, las estadísticas

están relacionadas con las pruebas de medias realizadas sobre estas variables. Antes de iniciar con la descripción de estas, es importante tener en cuenta que, en todos los casos, se verificó el supuesto de homocedasticidad entre las muestras de las pruebas. Además, para verificar el cumplimiento de supuestos, se cuenta con información de la PILA desde 2014 hasta 2022.

En primer lugar, el salario de los beneficiarios y no beneficiarios del programa es una variable fundamental para identificar si la participación en la FPI genera aumentos en el ingreso de las personas. Para este caso, la variable del salario de la PILA fue transformada de forma que quedara expresada en salarios mínimos mensuales legales vigentes del año correspondiente. Para ello, se calcularon los promedios del IBC por persona y, seguidamente, se dividió por el salario mínimo del año en que se realizaron las cotizaciones. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante mencionar que, en caso de tener un valor faltante en la estimación, se realizaron las estimaciones con este, es decir, no se imputó el valor de cero. De esta forma, los ejercicios corresponden a un panel desbalanceado, es decir, un panel en el que no se tiene la información para todos los periodos.

Antes de describir los resultados de las pruebas de medias, es importante tener en cuenta que esta sección corresponde únicamente a las estadísticas descriptivas que sirven de contexto para las estimaciones econométricas. Esto indica que los resultados que se presentan a continuación no corresponden a los impactos del programa sino a ciertas tendencias observadas entre los grupos de la evaluación.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Tabla 30 presenta las pruebas de medias con respecto al IBC expresado en SMMLV para los tres subgrupos de tratamiento. De esta forma, en términos generales, se observa que hay diferencias significativas entre ellos y el grupo de control siendo mayor en el este último. Sin embargo, el valor de los promedios difiere entre los subgrupos de la evaluación. Por ejemplo, en el grupo de titulados puros, se encuentra que el promedio del salario es menor a $150 mil en 2014 pero este va aumentando hasta ubicarse en $430 mil en el 2022. Por otro lado, con respecto al grupo de control, este tiene un comportamiento similar en la medida en que va aumentando año a año hasta llegar a $1 millón 150 mil en 2022. Este comportamiento podría explicarse por diferencias en la cotización entre los grupos de la evaluación o incluso, su propensión a dedicarse a empleos con mayor formalidad. Ahora, con respecto a los complementarios puros, se encuentra la misma característica puesto que las diferencias son significativas y favorecen al grupo de control. Sin embargo, en comparación con los otros dos subgrupos, este es el que tiene el promedio de IBC más alto. Si bien se encuentra que el promedio también aumenta año a año desde 2014, se observa que este inicia en $780 mil y, para el último año, es cercano a uno. Pese a lo anterior, se encuentra que los ingresos son estadísticamente diferentes entre el grupo de tratamiento y de control. Finalmente, con respecto a los titulados + complementarios, las diferencias también son significativas. Sin embargo, el promedio de este grupo podría entenderse como un punto medio entre el subgrupo de titulados puros y de complementarios puros.

Tabla 30. Pruebas de medias del IBC de cotización entre los subgrupos de tratamiento y el grupo de control por año.

Año	Grupo de la evaluación	Titulados puros			Complementarios puros			Titulados + complementarios		
		Promedio	Desviación estándar	$p-value$	Promedio	Desviación estándar	$p-value$	Promedio	Desviación estándar	$p-value$
2014	Tratamiento	0,149778	0,502	0,0000***	0,782813	1,300403	0,0000***	0,225238	0,600555	0,0000***
	Control	0,896372	1,520762		0,896372	1,520762		0,896372	1,520762	
2015	Tratamiento	0,169885	0,526784	0,0000***	0,840273	1,318042	0,0000***	0,251758	0,616383	0,0000***
	Control	0,975521	1,555855		0,975521	1,555855		0,975521	1,555855	
2016	Tratamiento	0,194282	0,547344	0,0000***	0,872576	1,297996	0,0000***	0,274886	0,611372	0,0000***
	Control	1,015383	1,545944		1,015383	1,545944		1,015383	1,545944	
2017	Tratamiento	0,213475	0,542722	0,0000***	0,843417	1,273923	0,0000***	0,299715	0,600192	0,0000***
	Control	0,979634	1,523935		0,979634	1,523935		0,979634	1,523935	
2018	Tratamiento	0,263425	1,471242	0,0000***	0,890155	1,228966	0,0000***	0,393718	0,615096	0,0000***
	Control	1,022105	0,561197		1,022105	1,471242		1,022105	1,471242	
2019	Tratamiento	0,307668	0,58873	0,0000***	0,914844	1,235607	0,0000***	0,471042	0,643266	0,0000***
	Control	1,054164	1,489341		1,054164	1,489341		1,054164	1,489341	
2020	Tratamiento	0,321306	0,599774	0,0000***	0,89421	1,229993	0,0000***	0,503809	0,657302	0,0000***
	Control	1,03885	1,495621		1,03885	1,495621		1,03885	1,495621	
2021	Tratamiento	0,371207	0,648916	0,0000***	0,946091	1,274208	0,0000***	0,598961	0,705432	0,0000***
	Control	1,102611	1,560455		1,102611	1,560455		1,102611	1,560455	
2022	Tratamiento	0,43404	0,702222	0,0000***	0,994699	1,29048	0,0000***	0,694761	0,75113	0,0000***
	Control	1,151819	1,599773		1,151819	1,599773		1,151819	1,599773	

Fuente: elaboración propia con información del Ministerio de Salud y Protección Social.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por otro lado, luego de explorar las estadísticas descriptivas con respecto al salario de los beneficiarios y no beneficiarios, se presentan las pruebas de medias para la variable de los meses cotizados. En este caso, se muestra la información para el número total de meses cotizados en todo el periodo de tiempo y para cada uno de los años.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Tabla 31 hace referencia a las pruebas de medias entre los subgrupos de tratamiento y el grupo de control para el número total de meses cotizados entre 2014 y 2022. De acuerdo con esta información, se observa que existen diferencias significativas entre los tres subgrupos y el grupo de control favoreciendo a este último. A partir de las pruebas realizadas, se encuentra que el promedio de los meses totales cotizados del grupo de control es mayor en todos los casos observando que las diferencias más amplias se encuentran en el subgrupo de los titulados puros (26,24). Al igual que para la variable anterior, el subgrupo más similar al grupo de control corresponde a los complementarios puros puesto que su promedio es de 59,71 meses, pero, aun así, las diferencias son significativas.

Luego de identificar algunas tendencias con respecto al número total de meses cotizados, la Tabla 32 muestra la información de las pruebas de medias con respecto al número de meses cotizados por año para cada subgrupo de tratamiento. Al igual que en la variable anterior, se observa que, en general, existen diferencias significativas en los tres subgrupos favoreciendo, nuevamente, al grupo de control con excepciones en el subgrupo de complementarios puros. En este sentido, con respecto al grupo de titulados puros, se encuentra que el promedio de meses cotizados por año es cercano a ocho en cada año. Sin embargo, a diferencia del IBC, se observa que el número de meses cotizados se va reduciendo a medida que avanzan los años para el grupo de tratamiento. En este caso, el promedio del número de meses cotizados por año del grupo de titulados puros es de 8,33 y se reduce hasta llegar a 7,32 meses en 2022, pese a un aumento en 2015. Sin embargo, en todos los años, se encuentran diferencias significativas en el promedio de número de meses cotizados siendo mayor en el grupo de control.

Con respecto al grupo de complementarios puros, se encuentra una situación parecida a la del IBC expresado en salarios mínimos puesto que este grupo es el más similar al grupo de control. Por ejemplo, para este caso, no se encuentran diferencias significativas en 2016 y 2018, tal como lo muestra la Tabla 32. Sin embargo, para el resto de los años, existen diferencias significativas, pero, al revisar el valor de los promedios, no difieren mayormente en comparación con los otros grupos. En este sentido, si bien hay diferencias significativas, el comportamiento del promedio de meses cotizados por año es relativamente similar entre el subgrupo de complementarios puros y el grupo de control.

Por último, con respecto al grupo de titulados + complementarios, se encuentra que este grupo es un punto medio entre los dos anteriores puesto que el número de meses cotizados por año es menor al de los complementarios puros y mayor al de los titulados puros. Para este caso, el promedio es de 8,17 en 2014 en el grupo de tratamiento, aumenta a 8,4 en 2015 y se reduce en el 2016. Sin embargo, como en los casos anteriores, las diferencias son significativas en este caso, lo cual indica que, nuevamente, los promedios favorecen al grupo de control.

Tabla 31. Pruebas de medias del número total de meses cotizados entre los subgrupos de tratamiento y el grupo de control.

Grupo de la evaluación	Titulados puros			Complementarios puros			Titulados + complementarios		
	Promedio	Desviación estándar	$p-value$	Promedio	Desviación estándar	$p-value$	Promedio	Desviación estándar	$p-value$
Tratamiento	26,24538	32,85364	0,0000***	59,71358	44,59913	0,0000***	35,44643	34,74479	0,0000***
Control	62,63766	44,52794		62,63766	44,52794		62,63766	44,52794	

Fuente: elaboración propia con información del Ministerio de Salud y Protección Social.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 32. Pruebas de medias del IBC de cotización entre los subgrupos de tratamiento y el grupo de control por año.

Año	Grupo de la evaluación	Titulados puros			Complementarios puros			Titulados + complementarios		
		Promedio	Desviación estándar	$p-value$	Promedio	Desviación estándar	$p-value$	Promedio	Desviación estándar	$p-value$
2014	Tratamiento	8,337136	3,370341	0,0000***	8,874169	3,392899	0,0000***	8,179284	3,606932	0,0000***
	Control	8,827401	3,529906		8,827401	3,529906		8,827401	3,529906	
2015	Tratamiento	8,718561	3,932789	0,0000***	9,260114	3,759383	0,0000***	8,400085	4,026871	0,0000***
	Control	9,235862	3,719333		9,235862	3,719333		9,235862	3,719333	
2016	Tratamiento	8,007067	3,965875	0,0000***	9,176107	3,726892	0,6398	7,891413	4,056573	0,0000***
	Control	9,174379	3,701611		9,174379	3,701611		9,174379	3,701611	
2017	Tratamiento	6,911915	3,964286	0,0000***	8,346085	4,344282	0,0000***	7,074892	4,167835	0,0000***
	Control	8,32548	4,324767		8,32548	4,324767		8,32548	4,324767	
2018	Tratamiento	7,591487	3,711547	0,0000***	9,275263	3,631282	0,1939	7,602491	3,751763	0,0000***
	Control	9,270727	3,60558		9,270727	3,60558		9,270727	3,60558	
2019	Tratamiento	7,853067	3,638101	0,0000***	9,414422	3,638929	0,0000***	7,833685	3,763276	0,0000***
	Control	9,442859	3,603981		9,442859	3,603981		9,442859	3,603981	
2020	Tratamiento	7,419043	4,107312	0,0000***	9,324664	3,735516	0,0000***	7,870395	3,991008	0,0000***
	Control	9,373357	3,704408		9,373357	3,704408		9,373357	3,704408	
2021	Tratamiento	7,49514	3,7877	0,0000***	9,505993	3,629984	0,0000***	8,133606	3,808411	0,0000***
	Control	9,5879	3,56881		9,5879	3,56881		9,5879	3,56881	
2022	Tratamiento	7,320912	3,722745	0,0000***	8,818851	3,700238	0,0000***	8,122183	3,734645	0,0000***
	Control	8,95409	3,643973		8,95409	3,643973		8,95409	3,643973	

Fuente: elaboración propia con información del Ministerio de Salud y Protección Social.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Para la interpretación de resultados, es importante mencionar que, en todos los casos, los valores presentados corresponden a precios del 2022. Esto incluye tanto los resultados generales del modelo como los de los efectos heterogéneos.

Luego de presentar las principales características de los grupos de la evaluación por medio de las estadísticas descriptivas, se describen a continuación los resultados de las estimaciones econométricas para identificar los impactos. De acuerdo con lo anterior, la Tabla 33 muestra la información para el subgrupo de titulados puros, la cual incluye información acerca del número de observaciones, el efecto promedio del tratamiento (ATT, por sus siglas en inglés) y el **efecto promedio** antes del tratamiento que sirve para indicar si se cumple el supuesto de tendencias paralelas. De esta forma, se observa que el programa ha tenido impactos positivos sobre el salario de los beneficiarios puesto que, en promedio, se encuentra un aumento de $89 mil adicionales con respecto al grupo de control. Así mismo, de acuerdo con las dos últimas columnas, se encuentra que se cumple el supuesto de tendencias paralelas.

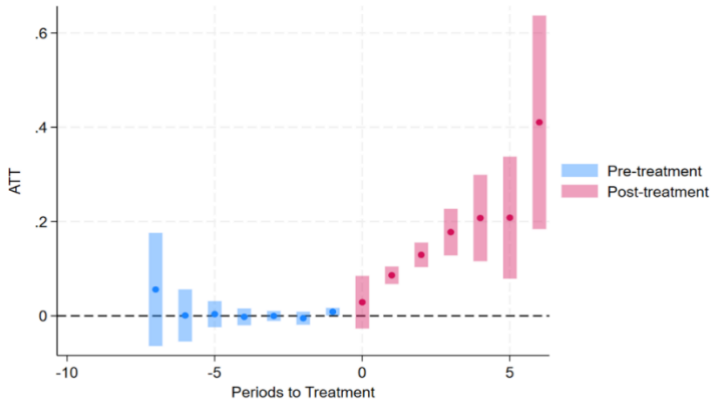
Tabla 33. Resultados del modelo para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Número de observaciones	Efecto promedio del tratamiento	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
604.803	0,089844	0,000***	0,008883	0,343

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por su parte, la Gráfica 5 muestra el detalle de los efectos de la FPI sobre este subgrupo para siete periodos antes y seis periodos después del tratamiento. De acuerdo con la gráfica, se confirma el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas puesto que, antes del tratamiento, todos los intervalos de confianza incluyen el valor de cero dentro de él. Así mismo, luego del tratamiento, se encuentra que el efecto aumenta a medida que aumentan los periodos, lo cual puede explicarse tanto por el cumplimiento de los requisitos para recibir la certificación como la experiencia laboral. De acuerdo con los datos, el efecto de un periodo después de la certificación es de $86 mil adicionales mientras que, seis periodos luego, es de $410 mil, lo cual puede verificarse en el Anexo 2. Acá es interesante resaltar que el efecto es creciente en el tiempo para este tipo de formación.

Gráfica 5. Efectos de la FPI sobre la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la Tabla 34 muestra los resultados del modelo para la variable de IBC en el subgrupo de complementarios puros. A partir de esta información, se encuentra el efecto promedio del tratamiento es de $47 mil adicionales en comparación con el grupo de control, lo cual es casi la mitad de lo observado en el subgrupo de titulados puros. Además, de acuerdo con las dos últimas columnas, se observa el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas puesto que efecto antes del tratamiento no es significativo. De esta forma, se encuentra que, para esta variable, el aumento en el IBC es mayor en subgrupo de titulados en comparación con los complementarios.

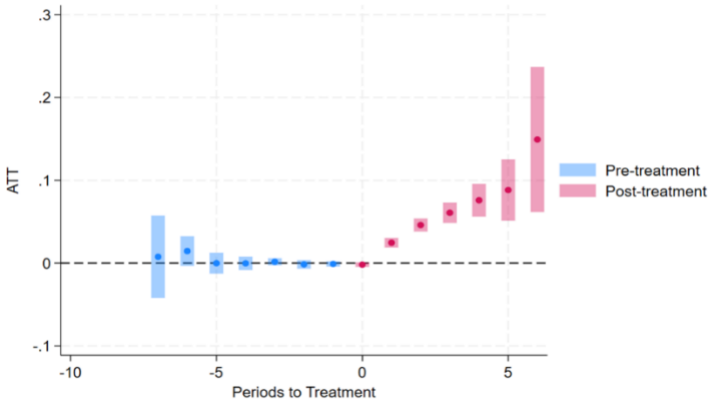
Tabla 34. Resultados del modelo para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Número de observaciones	Efecto promedio del tratamiento	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
12.848.895	0,0478291	0,000***	0,002918	0,432

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, la Gráfica 6 presenta los efectos de la FPI sobre el mismo grupo algunos periodos antes y después del tratamiento. Al igual que el caso anterior, se observa que, gráficamente, se cumple el supuesto de tendencias paralelas a partir de las barras azules y, además, el efecto va aumentando a medida que avanzan los periodos después de recibir el certificado. Sin embargo, el efecto es menor en comparación con los titulados puros debido a que el tipo de formación de los complementarios busca actualizar ciertas prácticas y no la formación técnica o tecnóloga. De acuerdo con las estimaciones, el efecto luego del primer periodo de tratamiento es de $24 mil adicionales mientras que, luego del sexto, es de $75 mil.

Gráfica 6. Efectos de la FPI sobre la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la Tabla 35 presenta los efectos sobre el ingreso para el subgrupo de titulados + complementarios. De acuerdo con esta información, se encuentra que el efecto promedio del tratamiento para este caso es de $67 mil adicionales en comparación con el grupo de control. Además, de acuerdo con la tabla, se observa que el supuesto de tendencias paralelas también se cumple puesto que el efecto antes del tratamiento no es significativo. De esta forma, se observa que el estimador para este subgrupo corresponde a un punto intermedio entre el grupo de titulados puros y el grupo de complementarios puros. A partir de la información de los tres subgrupos, se encuentra que, en promedio, el efecto de los titulados + complementarios es menor en comparación con los titulados puros, mientras que es mayor en comparación con los complementarios puros.

Tabla 35. Resultados del modelo para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

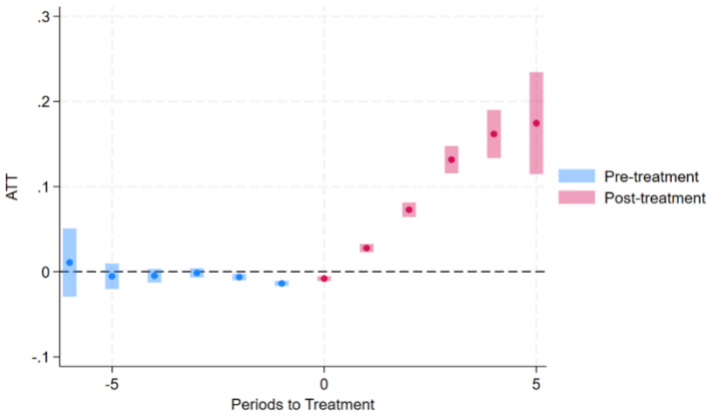
Número de observaciones	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	Valor z	$p-value$
1.787.348	0,0676975	12,85	0,000***	-0,003453	-0,89	0,374

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Al igual que los subgrupos anteriores, la Gráfica 7 presenta los efectos de la FPI para los titulados + complementarios periodos antes y después del tratamiento. En este caso, al igual que el resto, se observa el cumplimiento del supuesto de tendencias paralelas y, al igual que los otros subgrupos, el efecto aumenta a medida que avanzan los periodos pese a que, en este caso, tiende a estabilizarse al finalizar el periodo de análisis. De acuerdo con las estimaciones, el efecto luego del primer periodo es de $27 mil adicionales mientras que, para el quinto periodo, es de $174 mil. Es curioso observar que el efecto promedio en los titulados + complementarios sea inferior al titulado puro. La explicación puede estar en que, en el caso de los titulados puros, el 91,91% corresponden a técnicos o técnicos laborales mientras que, en los titulados + complementarios, es del 75,44%, es decir, que hay más personas tituladas del nivel tecnólogo

en este último grupo. El residuo se completa con personas que hicieron estudios tecnológicos. **De otro lado es importante mencionar nuevamente que la fecha determinada para definir el año cero es el último registro que coincide con la titulación. En este sentido es posible observar que en el período 1 de las gráficas ya el individuo esté siendo tratado, pero aún no es titulado.**

Gráfica 7. Efectos de la FPI sobre la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, luego de explorar los resultados para la variable del IBC, se presentan a continuación las tablas y gráficas correspondientes a los meses de cotización al sistema de seguridad social. Esta variable fue construida a partir de los meses en los que una persona cotizó en un mismo año, es decir, que esta variable se encuentra en el intervalo entre 0 y 12. Al igual que en el caso anterior, se presenta la tabla con la información de los estimadores junto con el número de observaciones utilizadas para luego, mostrar los resultados desde las gráficas.

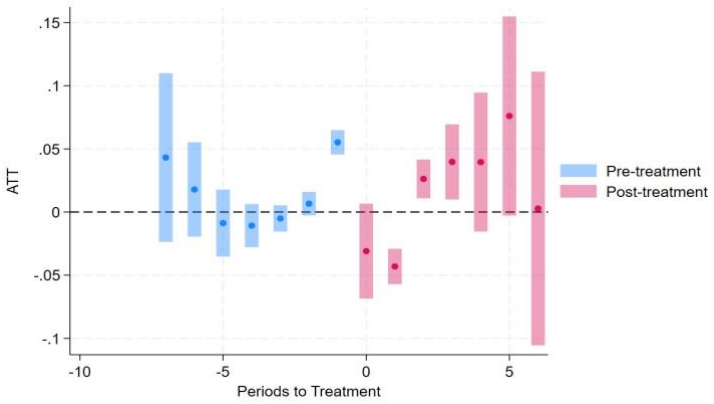
De esta forma, la Tabla 36 muestra la información de las estimaciones para el subgrupo de titulados puros con respecto a esta variable. Así, se encuentra que, en primer lugar, no se cumple el supuesto de tendencias paralelas, lo cual implicaría que los resultados están sesgados. Sin embargo, analizando el valor del efecto promedio del tratamiento, se observa que este es negativo sugiriendo que los tratados tienen 0,009 meses de cotización menos que el grupo de control. Pese a lo anterior, el estimador no es significativo para el modelo, es decir, que no hay diferencias entre el grupo de tratamiento y de control.

Tabla 36. Resultados del modelo para la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados puros.

Número de observaciones	Efecto promedio del tratamiento	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
604.803	-0,0091728	0,359	0,0140282	0,003***

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Gráfica 8. Efectos de la FPI sobre la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados puros.



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, al analizar la Gráfica 8, se observan algunas tendencias en el tiempo para este subgrupo de tratamiento. De acuerdo con ella, para el periodo cero y para un periodo después del tratamiento, el valor del estimador es negativo y significativo de acuerdo con las estimaciones. Pese a lo anterior, se observa un crecimiento del efecto hasta el quinto periodo después del tratamiento que alcanza los 0,76 meses de cotización adicionales. Ahora, si

bien el efecto se reduce hasta 0,002 meses de cotización adicionales en el sexto periodo, este estimador no es significativo para el modelo. Esto implicaría que, luego de ciertos periodos, no hay efecto en esta variable. Sin embargo, debido al número de observaciones utilizadas para las estimaciones, es posible que pueda ser un problema asociado a los datos, principalmente, para los últimos periodos.

Por otro lado, la Tabla 37 muestra los resultados del modelo para la misma variable del subgrupo de complementarios puros. A diferencia del caso anterior, para este grupo, el supuesto de tendencias paralelas sí se cumple y se observa que el efecto promedio del tratamiento es positivo siendo de 0,01 meses de cotización adicionales en comparación con el grupo de control. Además, de acuerdo con el valor p, se encuentra que este es significativo para el modelo.

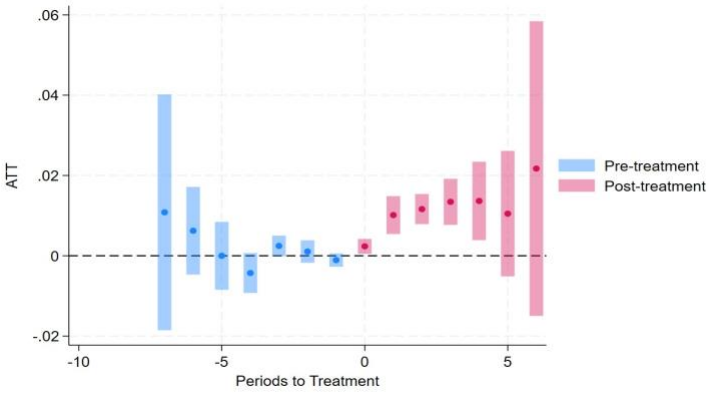
Tabla 37. Resultados del modelo para la variable de los meses de cotización del subgrupo de complementarios puros.

Número de observaciones	Efecto promedio del tratamiento	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
12.848.895	0,0105098	0,000***	0,0021678	0,297

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, la Gráfica 9 muestra el detalle del comportamiento del efecto del tratamiento antes y después de este. De acuerdo con la ilustración, se encuentra que el efecto crece a medida que avanzan los periodos pese a que este crecimiento es bajo entre el primer y el cuarto periodo después del tratamiento puesto que inicia en 0,01 meses adicionales en el primero y 0,013 en el cuarto. Para el quinto periodo, el efecto se reduce hasta niveles similares al primero (0,01 meses) y aumenta para el sexto periodo (0,021 meses). Sin embargo, para estos últimos, el estimador ya no es significativo.

Gráfica 9. Efectos de la FPI sobre la variable de los meses de cotización del subgrupo de complementarios puros.



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, la Tabla 38 muestra los resultados del modelo para la misma variable y para el subgrupo de titulados + complementarios. De acuerdo con las muestras extraídas para los cálculos de las estimaciones, el modelo no cumple con el supuesto de tendencias paralelas puesto que el estimador previo al tratamiento es significativo al 5%. Ahora, al analizar el valor del estimador, se encuentra que es de 0,05 meses adicionales de cotización en comparación con el grupo de control y que es significativo. Sin embargo, debido a la violación del supuesto, es posible que este efecto esté sesgado por el comportamiento de los grupos antes del tratamiento.

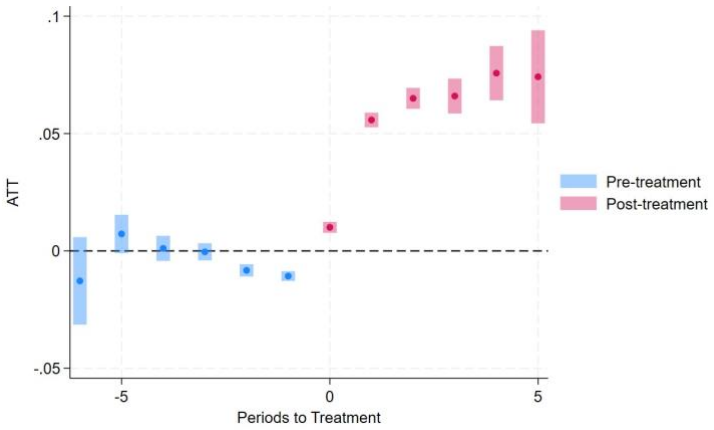
Tabla 38. Resultados del modelo para la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados + complementarios.

Número de observaciones	Efecto promedio del tratamiento	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
1.787.348	0,0511313	0,000***	-0,003963	0,013**

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por último, la Gráfica 10 presenta la información detallada de los efectos de la FPI sobre los meses de cotización antes y después del tratamiento. Teniendo en cuenta que el supuesto de tendencias paralelas no se cumple, se observa un crecimiento importante del efecto a partir del primer periodo después del tratamiento que se encuentra en 0,055 meses de cotización adicionales en comparación con el grupo de control y se sostiene en el tiempo. Por ejemplo, para el sexto periodo, este estimador alcanza los $74 mil y, además, es significativo en todos los periodos. Además, como se ha visto en los otros subgrupos, el estimador de este caso es el de mayor magnitud al estar 0,04 meses por encima de los complementarios puros y 0,06 por encima de los titulados puros. Acá el problema de tendencias paralelas en el período 1 y 2 puede coincidir con el costo de estar estudiando como, por ejemplo, el costo de oportunidad asociado a esta actividad. Desafortunadamente, no fue posible utilizar la variable del inicio de los estudios por sus inconsistencias (por ejemplo, personas que llevaban más de 5 años registradas sin titularse). En reuniones con el CTS, se concertó utilizar la fecha de la titulación que no es necesariamente la fecha de inicio del tratamiento.

Gráfica 10. Efectos de la FPI sobre la variable de los meses de cotización del subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

En este punto, es importante tener en cuenta que, previamente, se han realizado evaluaciones relacionadas con la misionalidad del SENA. En este sentido, (y en respuesta a la pregunta orientadora sobre los impactos de otras evaluaciones), ya se realizaron tres evaluaciones en los años 2009, 2010 y 2015 de los programas de Formación Técnica y Tecnológica, Jóvenes Rurales y Tecnoparque y Tecnoacademia, respectivamente. Para reseñar los principales hallazgos de estos trabajos, se presenta un análisis del objetivo de la evaluación para luego, pasar a la metodología y a los principales resultados. Finalmente, se comparan los resultados de las evaluaciones con la de la FPI para identificar los alcances de los trabajos realizados.

En primer lugar, la evaluación realizada por el SENA y Fedesarrollo (2009) presentó un análisis para tres programas del SENA, los cuales corresponden a la formación de técnicos y tecnólogos, la formación especializada del recurso humano vinculado a las empresas y la innovación y desarrollo tecnológico con el medio externo a la entidad. En todos los casos, se aplicaron metodologías cuantitativas y cualitativas para identificar los principales impactos de estos programas, las cuales incluyen trabajo de campo en ambos componentes.

La metodología usada para la estimación de los impactos fue la de diferencias en diferencias y la del PSM, las cuales coinciden con las utilizadas en esta evaluación. En este sentido, los autores consideraron, dentro de las variables de impacto, algunos aspectos como la empleabilidad, la calidad del empleo, la movilidad laboral, los ingresos, entre otras. Sin embargo, de acuerdo con los resultados de tal evaluación, se encuentra que no hubo diferencias significativas con respecto al nivel de ingresos. En esta línea, se observa que la evaluación de la FPI tiene un mayor alcance puesto que encuentra que la participación en el programa permite un aumento del ingreso por parte de los beneficiarios. Sin embargo, se mantienen otros hallazgos como, por ejemplo, el hecho de que los beneficiarios son menos propensos a continuar estudios universitarios.

Por su parte, el SENA y Fedesarrollo (2010) realizaron la evaluación de impacto del programa Jóvenes Rurales Emprendedores del SENA. Para tal fin, los autores aplicaron una encuesta en dos momentos para levantar la línea de base y, luego, hacer el seguimiento correspondiente. En este sentido, se identificaron tres grupos de variables para la estimación del impacto: i) relacionadas con el mercado laboral como la capacidad de generación de ingresos y su empleabilidad, ii) relacionadas con la capacidad de emprendimiento y iii) relacionadas con la capacidad de gestión y asociatividad. Para este trabajo, también se aplicaron los métodos de diferencias en diferencias y de PSM para la estimación de los impactos.

De acuerdo con los resultados, se observa que participar en los cursos del programa tiene efectos positivos en el ingreso por hora de las personas. Además, permite que los egresados tengan entre un 13% y 14% de probabilidad de conseguir empleo en comparación con el grupo de control. Inclusive, este programa permite mejorar la asociatividad de los beneficiarios a través de un mayor conocimiento de su labor y mejores capacidades de negocio. Ahora, en comparación con la evaluación de la FPI, se encuentra que ambos programas permiten el aumento de los ingresos de los beneficiarios, pero, como se verá más adelante, la probabilidad de estar empleado es cercana al 7%. Sin embargo, a diferencia de la evaluación de la FPI, los autores indican que la participación en Jóvenes Rurales mejora los resultados de los emprendimientos.

Finalmente, el SENA y la Universidad Nacional (2016) realizaron la evaluación de impacto de los programas Tecnoparque y Tecnoacademia. A diferencia de las evaluaciones anteriores, este trabajo estuvo orientado a identificar si los beneficiarios de los programas continúan sus estudios en otros procesos de formación como los técnicos, los tecnólogos o los profesionales. De esta forma, en particular, esta investigación se refiere principalmente a la evaluación de la continuación de las trayectorias académicas de los beneficiarios del programa. Al igual que las otras investigaciones (incluyendo la de la FPI), las principales metodologías corresponden al modelo de diferencias en diferencias y al PSM.

Teniendo en cuenta lo anterior, los autores encuentran que los programas de Tecnoparque y Tecnoacademia tienen efectos positivos en la continuación de los estudios en un programa universitarios en comparación con el grupo de control. Sin embargo, estos programas no tuvieron influencia en un mayor puntaje en las pruebas Saber 11 debido a que, al momento de la evaluación, no se establecieron los parámetros de comparación. Ahora, al comparar estos resultados con la evaluación de la FPI, se encuentra que no necesariamente los beneficiarios del programa continúan sus estudios de otros niveles.

Así mismo, a nivel internacional, se han encontrado algunas investigaciones que pueden soportar la evaluación y comparar los resultados con los del SENA. Por ejemplo, el trabajo de Ashenfelter (1978) es uno de los primeros en analizar la relación de la formación para el trabajo en algunas variables de interés. En este sentido, los programas de educación posmedia en Estados Unidos permiten reducir el desempleo y reducir la pobreza de ciertas poblaciones al incrementar sus habilidades. Pese a algunas dificultades con respecto a las bases de datos utilizadas, el autor encuentra que este tipo de formación aumenta el nivel de ingreso de los beneficiarios.

En la misma línea, Albert, García-Serrano y Hernanz (2010) estudian los efectos de la formación para el trabajo en seis países de Europa (Francia, Alemania, Italia, Portugal, España y Reino Unido) a partir de la información de la Panel de Hogares de la Unión Europea (ECHP, por sus siglas en inglés) para el periodo entre 1995 y 2001. Aplicando un modelo de mínimos cuadrados ordinarios y otro de efectos fijos, los autores analizan si la formación para el trabajo permite aumentar los salarios teniendo en cuenta algunas características del capital humano y del empleo. De acuerdo con las estimaciones de efectos fijos, se encuentra que, únicamente en Italia, la participación en formación para el trabajo es significativa en el aumento de los salarios. Así mismo, mientras mayor es la experiencia de los trabajadores en el mercado laboral, menor

es el crecimiento salarial (en el caso de España, Italia y Reino Unido) o no hay relación entre las variables en el resto de los países.

Por otro lado, la investigación de Ibarrarán y Rosas (2008) realizan la evaluación de varios programas de formación para el trabajo en algunos países latinoamericanos. De esta forma, tomando como variable principal a la tasa de empleo, los autores encuentran que no hay diferencias significativas en esta variable en algunos países como Panamá, República Dominicana y México. Sin embargo, el efecto más grande de este tipo de programas se encuentra en Perú puesto que el aumento en la tasa de empleo es cercano al 13% y es más alta en mujeres Con respecto a los ingresos, el rango más alto se encuentra en Perú puesto que la participación en programas de formación para el trabajo aumenta el nivel de ingresos entre un 12% y un 30%.

En especial, Doerr y Novella (2020) analizan los efectos de mediano y largo plazo de los programas de formación para el trabajo en Chile. A partir del Programa Especial de Jóvenes, el cual es un programa para mejorar las habilidades, la integración al mercado laboral y la empleabilidad de la población joven, los autores buscan identificar el efecto de esta estrategia sobre tales variables. Usando un diseño de efecto de intención del tratamiento (ITT, por sus siglas en inglés), los resultados indican que el programa ha tenido una efectividad limitada puesto que solo mejoró el nivel de ingresos en el corto plazo. Sin embargo, no se observaron mejoras en las habilidades de los trabajadores ni en variables como el pago de seguridad social, las horas trabajadas o el tiempo de desempleo. Finalmente, los autores encuentran que el programa es más efectivo en hombres que en mujeres y que la calidad de la formación influye en las variables del mercado laboral.

Finalmente, los estudios del Banco Mundial sobre programas de educación superior de ciclo corto en Chile y Colombia, que incluyen tanto programas universitarios como programas de formación técnica y profesional (PCC), revelan varios hallazgos clave. Estos estudios destacan que, al considerar tanto los costos directos (como matrícula y tasas) como los costos de oportunidad (ingresos no percibidos), algunos programas de educación superior presentan retornos económicos netos negativos. Sin embargo, cuando se examinan más de cerca los PCC, se observa que, en ciertas áreas y para ciertos tipos de instituciones, estos programas pueden ofrecer retornos económicos netos superiores a los programas universitarios tradicionales, algo similar a lo que observamos en la FPI.

En el contexto de la FPI del SENA, donde se han observado retornos relativamente bajos, estos hallazgos internacionales sugieren varias direcciones para mejorar la rentabilidad de los programas. Específicamente, la FPI del SENA podría beneficiarse de:

- Realizar una evaluación detallada de los programas de formación para identificar aquellos que ofrecen los mayores beneficios económicos, tanto en términos de retornos directos como de costos asociados.
- Dada la evidencia de que los PCC en Latinoamérica pueden ofrecer altos retornos, la FPI del SENA podría enfocarse en fortalecer y expandir estos programas, especialmente en áreas con alta demanda laboral.
- Analizar la estructura de costos de los programas y buscar formas de hacerlos más accesibles y eficientes, sin comprometer la calidad de la formación.
- Utilizar datos del mercado laboral para guiar el desarrollo de programas, asegurando que estén alineados con las necesidades actuales de empleadores y las tendencias del mercado.
- Trabajar para reducir el estigma asociado a los programas de ciclo corto y educación técnica, destacando sus beneficios económicos y su relevancia para el desarrollo profesional.

Los hallazgos del Banco Mundial sobre los programas de educación superior de ciclo corto en Chile y Colombia proporcionan una perspectiva valiosa para la FPI del SENA. Al centrarse en la optimización de los programas, tanto en términos de costo-efectividad como de alineación con

las demandas del mercado laboral, la FPI del SENA puede mejorar los retornos económicos para sus egresados y contribuir de manera más efectiva al desarrollo económico y social del país.

Por otro lado, antes de explicar las características por efectos heterogéneos, se indican a continuación las estimaciones para la intensidad del tratamiento. Para más información, las ecuaciones 6 a 8 del apartado metodológico muestran la información del modelo aplicado para la intensidad del tratamiento. Para este caso, se realizaron las estimaciones para la variable dicotómica de tratamiento y control, al igual que para una variable continua que indica el número de veces que una persona participó en un programa de formación titulada o complementaria. En este sentido, el análisis de la intensidad del tratamiento presenta por separado la información para cada tipo de formación, es decir, se describen dos análisis. En últimas, este ejercicio se realiza por tipo de formación y no por tipo de tratamiento. En este sentido, también es importante señalar que la estimación con la variable dicotómica no es comparable con las anteriores debido a que estas últimas corresponden a un modelo dinámico mientras que, las que serán presentadas a continuación corresponden a un modelo estático. Para el panel estático utilizamos el comando *xtdidregress*. Como se observará los impactos son similares, pero no se puede analizar la dinámica en el tiempo. No obstante, tiene la virtud de poder hacer estimaciones para encontrar el efecto de la intensidad o dosis de tratamiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Tabla 39 presenta las estimaciones del tipo de formación titulada, en las que se observa que, en promedio, el efecto de ser tratado es de $77 mil adicionales en comparación con no serlo teniendo en cuenta la estimación con la variable dicotómica. Sin embargo, utilizando la información de la variable continua que mide el número de veces que un beneficiario tomó un curso de este tipo de formación, se observa que el efecto es de $87 mil adicionales por cada curso de formación titulada del cual sea egresado.

Tabla 39. Intensidad del tratamiento en el tipo de formación titulada.

Tipo de variable	Efecto promedio del tratamiento sobre los tratados	Valor t	$p-value$
Dicotómica	0,0774815	93,63	0,000***
Continua	0,0876428	110,13	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: la variable dicotómica se define a partir de si las personas son beneficiarias o no del programa en el periodo entre 2016 y 2022 (similar a una estimación de corte transversal) mientras que la variable continua se define a partir del número de programas cursados.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, con respecto a la formación complementaria, la Tabla 40 muestra las estimaciones para este tipo de cursos. De acuerdo con los estimadores, se encuentra que, para la variable dicotómica, el efecto promedio sobre los tratados es de $36 mil adicionales en comparación con el grupo de tratamiento. Sin embargo, debido a que algunas personas realizan varios cursos del nivel complementario, el efecto calculado utilizando la variable continua es de $6 mil por cada curso de formación complementario adicional. En este sentido, se encuentra que, en comparación con la formación titulada, el efecto de un curso adicional de formación complementaria es mucho menor.

Tabla 40. Intensidad del tratamiento en el tipo de formación complementaria.

Tipo de variable	Efecto promedio del tratamiento sobre los tratados	Valor t	$p-value$
Dicotómica	0,0362659	67,92	0,000***
Continua	0,006196	39,67	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: la variable dicotómica se define a partir de si las personas son beneficiarias o no del programa en el periodo entre 2016 y 2022 (similar a una estimación de corte transversal) mientras que la variable continua se define a partir del número de programas cursados.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Luego de explorar los resultados de los modelos a partir de los registros administrativos, se presentan a continuación los resultados a partir de la encuesta. Para este caso, fue utilizado el método del *propensity score matching*, el cual fue descrito en apartados anteriores. Para la estimación de los impactos con la encuesta, se utilizó el método caliper con un radio de 0,05, es decir, que se toman observaciones cercanas entre el grupo de tratamiento y de control.

De esta manera, para la estimación del *propensity score*, se tuvieron en cuenta variables observables relacionadas con características socioeconómicas como el sexo, el estado civil, la edad, la variable dicotómica relacionada con ser víctima del conflicto armado, autorreconocimiento étnico, la variable dicotómica de nacionalidad, la variable dicotómica de discapacidad y la variable dicotómica de si es jefe de hogar, entre otras.

Al emprender este tipo de análisis, es esencial incorporar un conjunto de covariables que abarquen ampliamente los factores pretratamiento que podrían influir tanto en la probabilidad de recibir la formación profesional del SENA como en los resultados laborales deseables. Entre estos factores, el sexo del individuo emerge como un determinante crítico, ya que puede marcar diferencias significativas en la participación en la formación profesional y en la trayectoria laboral subsiguiente, marcadas por las normativas de género y la segregación ocupacional.

La edad es otra variable de gran peso, afectando no solo la inclinación hacia la formación adicional sino también las expectativas de estabilidad laboral y las preferencias de los empleadores. En paralelo, los años de educación previos de un individuo se perfilan como un predictor robusto de la empleabilidad y satisfacción laboral, así como de la durabilidad de la ocupación o desempleo. Al igual que la definición descrita en apartados anteriores, esta edad corresponde a la actual, es decir, a la identificada al 31 de diciembre del 2022. A su vez, el estado civil puede reflejar un entorno de soporte o responsabilidad que influye en la decisión de buscar formación y en la urgencia por asegurar un empleo.

Las experiencias derivadas de ser víctima del conflicto armado pueden llevar a desafíos adicionales en el acceso al empleo formal, posiblemente extendiendo la duración del desempleo. De manera similar, la pertenencia a un grupo étnico particular puede traer consigo discriminaciones o ventajas en el mercado laboral que impacten la satisfacción en el empleo y la accesibilidad a oportunidades laborales. En este contexto, tanto el tamaño del hogar como el número de hijos reflejan obligaciones económicas que pueden motivar la búsqueda de empleo formal y afectar la duración de este.

La nacionalidad se presenta como un factor que puede condicionar la elegibilidad para ciertos trabajos y la integración en el mercado laboral, mientras que la presencia de una discapacidad podría limitar el acceso a empleos y la consecución de una satisfacción laboral plena debido a la discriminación o la falta de adaptaciones adecuadas. Asimismo, ser jefe del hogar a menudo se traduce en una mayor presión por obtener y mantener un empleo formal para sustentar el bienestar económico del núcleo familiar.

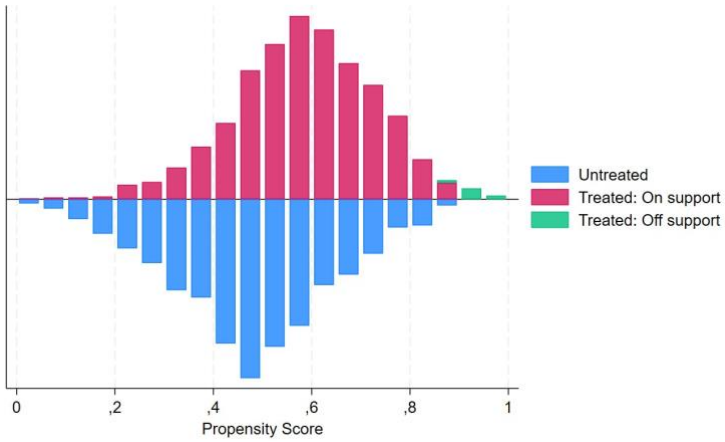
Por otro lado, las diferencias en los mercados laborales locales y la disponibilidad de los programas del SENA son consideraciones cruciales, por lo que se incluyen variables categóricas a nivel municipal. Estas variables permiten un control de los efectos fijos que reflejan las condiciones únicas de cada localidad, lo que a su vez puede influir significativamente en la probabilidad de estar empleado, la duración de la ocupación o el desempleo, la movilidad laboral y el nivel de satisfacción con el trabajo.

La interacción entre estos factores pretratamiento y los resultados laborales como el estado de ocupación, la calidad del empleo asalariado frente a la informalidad, la duración del desempleo y del empleo, así como la satisfacción laboral, es compleja y multifacética. La metodología se encarga de desentrañar estos entrelazamientos para proporcionar una estimación precisa del impacto de la FPI del SENA, garantizando que las covariables seleccionadas reflejen las

condiciones previas al tratamiento y no sean producto de este, asegurando así la integridad y validez de las conclusiones.

El resultado de la comparación entre los grupos de tratamiento y control puede observarse a partir del soporte común entre ellos. De esta manera, la muestra el soporte común entre los grupos de la evaluación evidenciando que son muy pocas las observaciones que no cuentan con un soporte común en el grupo de tratamiento, lo cual se observa hacia la parte derecha de la gráfica. En este sentido, la comparación entre los grupos de la evaluación permite aplicar este método encontrando que la gran mayoría de los encuestados en el grupo de control cuentan con una contra parte en el grupo de tratamiento.

Gráfica 11. Soporte común entre grupos de la evaluación para la metodología del *propensity score matching*.



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se utilizó el comando *pstest* en Stata para proporcionar una serie de estadísticas que evalúan la calidad del emparejamiento realizado. En primer lugar, en el anexo 2, se presenta el $p - value$ para cada una de las variables. Un valor $p \leq 0{,}1$ significa que la variable está significativamente desbalanceada entre tratamiento y control, lo cual no ocurre en ninguno de los casos. En segunda instancia, la Tabla 41 presenta las pruebas de validez correspondientes.

Tabla 41. Pruebas de validez del modelo de *propensity score matching*.

Pseudo R^2	Prueba chi cuadrado	Sesgo medio	Sesgo mediano	Desequilibrio relativo (B)	Razón de varianzas (R)	Varianza explicada
0,006	1	1,2	0,9	18,6	1,06	29

Fuente: elaboración propia.

En este sentido, un valor bajo de pseudo R^2 (cercano a 0) implica que no hay diferencias sistemáticas grandes en las covariables entre los grupos tratados y no tratados **después del emparejamiento**. Además, los valores de la prueba chi-cuadrado de la regresión logística utilizada para estimar las puntuaciones de propensión sugiere que no hay diferencias estadísticamente significativas en las covariables entre los grupos tratados y no tratados **después del emparejamiento** (Rubin, 2001). Por su parte, el sesgo medio y el sesgo mediano absoluto de 1,2 y 0,9, respectivamente, son deseables puesto que indican que hay una diferencia pequeña en las covariables entre los grupos después del emparejamiento.

Ahora, con respecto a la medida de desequilibrio relativo, según Rubin (2001), un valor de B menor al 25% generalmente se considera aceptable y, en este caso, el 18,6% está por debajo del umbral, lo cual es aceptable, ya que indica un bajo desequilibrio relativo en las covariables entre los grupos. Con respecto a la razón de varianzas de las puntuaciones de propensión entre los grupos tratados y control, un valor R entre 0,5 y 2 se considera aceptable. En este caso, un valor de 1,06 está dentro de este rango, lo que indica que las varianzas de las puntuaciones de propensión son similares entre los grupos, lo cual es otro indicador favorable. Finalmente, frente

al porcentaje de varianza explicada por el emparejamiento, indica que este procedimiento ha explicado el 29% de la varianza en las puntuaciones de propensión, valor que es bastante alto en un modelo *logit*, lo cual es deseable en este tipo de modelos (Rubin, 2001).

Basado en estos resultados, el modelo propuesto ha hecho un gran trabajo en equilibrar las covariables entre los grupos de tratados y no tratados. Los bajos sesgos medios y medianos, un valor de B menor al 25%, y un valor de R dentro del rango aceptable sugieren que el emparejamiento ha sido exitoso en crear grupos comparables en términos de las covariables observadas. Esto es crucial para hacer inferencias válidas sobre el efecto del tratamiento.

Con la estimación de este puntaje, se procedió a estimar el impacto en variables como la ocupación, el hecho de ser asalariado o el de ser independiente, el tiempo de desempleo medido en meses, la duración del empleo medida en meses y la satisfacción laboral. Debido a las características de los grupos, se estimaron impactos a nivel general y, luego, según el tipo de tratamiento puesto que los impactos pueden ser diferentes entre subgrupos de tratamiento. Además, es importante mencionar que las variables independientes utilizadas en el modelo corresponden a las mismas que fueron descritas anteriormente.

Por otro lado, la

Tabla 42 muestra las estimaciones con respecto a las seis variables mencionadas anteriormente para todo el grupo de tratamiento. De acuerdo con las estimaciones, se observa que, únicamente, los estimadores son significativos para las variables de estar ocupados y de ser asalariados. Así, el hecho de contar con una certificación en el SENA aumenta la probabilidad de estar ocupado en un 6,91% mientras que aumenta la probabilidad de ser asalariado en un 6,04%. A partir de estas estimaciones, se puede afirmar que, en general, ser egresado del SENA mejora los resultados laborales puesto que mejora las posibilidades de estar ocupado y de contar con una buena calidad del empleo. Con respecto al resto de variables, al no ser significativas, no se encuentran diferencias entre el grupo de tratamiento y de control.

Tabla 42. Resultados del modelo de *propensity score matching* para todo el grupo de tratamiento.

Variable	ATT	$p-value$
Estar ocupado	0,069169	0,000***
Ser asalariado	0,060473	0,016**
Ser independiente	-0,029111	0,194
Meses de desempleo	-2,005035	0,455
Meses continuos de empleo	-0,010334	0,998
Satisfacción laboral	0,026493	0,132

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, la Tabla 43 muestra los resultados del modelo por subgrupo de tratamiento. De esta forma, se encuentra que ningún estimador es significativo en el grupo de titulado puros, lo cual indica que este subgrupo no tiene diferencias con el grupo de control en estas variables. Con respecto a los complementarios puros, solo es significativo el estimador de ocupación indicando que ser beneficiario de un curso de este tipo aumenta la probabilidad de estar ocupado en un 8,56% en comparación con el grupo de control. Finalmente, para los titulados + complementarios, se observa que la FPI aumenta la probabilidad de estar ocupado en un 3,68%, de ser asalariado en un 8,64% y disminuye la de ser independiente en un 6,16%, lo cual podría explicarse por tener la combinación de ambos tipos de formación creando cierta ventaja frente al resto por tener ambos tipos de formación. De esta forma, se observa que las diferencias más importantes entre el grupo de tratamiento y de control se presentan en el grupo de titulados + complementarios.

Tabla 43. Resultados del modelo de *propensity score matching* por subgrupo de tratamiento.

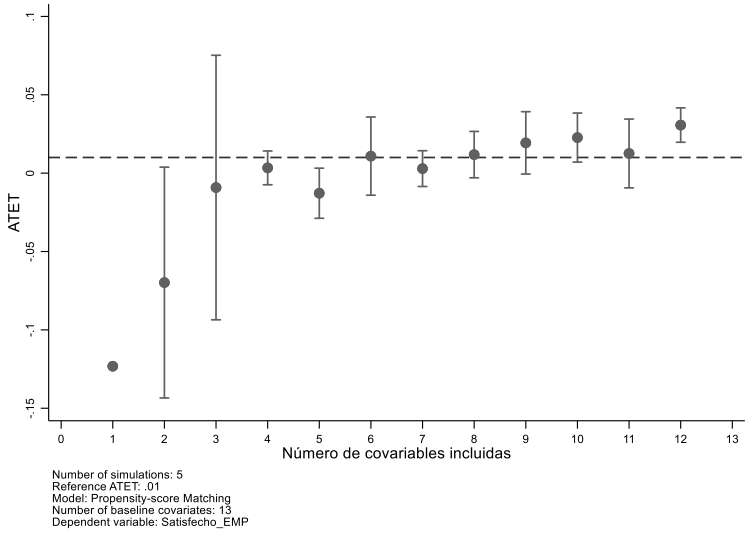
Variable	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	ATT	$p-value$	ATT	$p-value$	ATT	$p-value$
Estar ocupado	0,006341	0,891	0,085645	0,000***	0,036890	0,014**
Ser asalariado	-0,005762	0,938	0,009440	0,813	0,086487	0,011**
Ser independiente	0,010171	0,906	0,023936	0,462	-0,061693	0,038**
Meses de desempleo	0,818029	0,818	-3,018031	0,459	-4,520771	0,164
Meses continuos de empleo	-2,80972	0,881	6,8149	0,559	-2,48876	0,503
Satisfacción laboral	0,031911	0,641	0,013368	0,621	0,024874	0,279

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

De acuerdo con la caracterización presentada a lo largo del documento, estos resultados indican que la percepción de los egresados sobre la falta de acompañamiento del SENA en la parte laboral es coherente. A partir de lo observado en secciones anteriores, los egresados afirmaron que no recibieron acompañamiento o apoyo de la institución para vincularse en el mercado laboral. Esto podría indicar que una dificultad en el marco de la FPI corresponde a la falta de seguimiento del SENA a los egresados, lo cual contribuye a que los beneficiarios estén ocupados y se vinculen a empleos asalariados. Así mismo, de acuerdo con las estimaciones, se observa que no existen diferencias en los meses de desempleo, de empleo o de satisfacción laboral entre los grupos de tratamiento y de control, lo cual sugiere que contar con una certificación del SENA no implica cambios en estas variables.

Con estos resultados, es necesario ahora hacer pruebas de sensibilidad sobre las variables observadas y no observadas. El comando *sensimatch* en Stata proporciona una prueba de sensibilidad para evaluar la robustez del supuesto de selección sobre observables. En estudios observacionales, a menudo se asume que la asignación al tratamiento solo depende de covariables observadas. Este supuesto permite estimar efectos causales ajustando o emparejando estas covariables. La prueba de Cerulli implementada en Stata por *sensimatch* evalúa cuán sensible es la estimación del efecto del tratamiento a diferentes combinaciones de covariables. Esto ayuda a entender si los resultados son robustos o si dependen fuertemente de ciertas covariables específicas. El enfoque implica excluir sucesivamente una de las covariables del modelo y volver a estimar el efecto del tratamiento. Al hacer esto repetidamente para cada covariable, es posible evaluar qué tan dependientes son los resultados de variables específicas. La principal salida de esta prueba es gráfica, ya que permiten visualizar rápidamente cuánto cambian las estimaciones del efecto del tratamiento al excluir diferentes covariables.

Gráfica 11. Prueba de Cerulli para la estimación de la variable de satisfacción del empleo.



Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo, si las estimaciones cambian significativamente al excluir ciertas covariables, esto podría indicar que los resultados son sensibles a la inclusión de estas variables. Por otro lado, si los resultados son consistentes a través de diferentes combinaciones de covariables, esto sugiere una

mayor robustez de los hallazgos. Al analizar los resultados de la Gráfica 11, se observa un patrón interesante en relación con la robustez del cálculo realizado del ATT en la evaluación: al incluir de una a tres covariables en el modelo, las estimaciones resultantes se situaron consistentemente por debajo del ATT estimado originalmente. Sin embargo, al agregar una cuarta covariable, se puede ver una convergencia notable hacia el ATT que se había calculado previamente.

Este patrón sugiere varios puntos importantes sobre el modelo implementado y las covariables incluidas en el análisis: i) la variación en las estimaciones del ATT con un número limitado de covariables (1 a 3) indica que estas variables por sí solas no capturan completamente los factores que influyen en la asignación al tratamiento y su efecto en el resultado. Esto subraya la importancia de considerar un conjunto más amplio de covariables para obtener una estimación precisa del ATT; ii) la convergencia de las estimaciones hacia el ATT original con la inclusión de más covariables sugiere que el modelo se vuelve más robusto y preciso a medida que se incorpora más información relevante. Esto es un indicativo de que la combinación de estas covariables proporciona una representación más completa y precisa de los factores que influyen en el tratamiento y su efecto; iii) la convergencia de las estimaciones del ATT hacia el cálculo original con la inclusión de una mayor cantidad de covariables sirve como una validación del modelo inicial. Esto refuerza la confianza en que el modelo y las covariables elegidas originalmente son apropiadas para la estimación del ATT en el presente estudio. En conclusión, los resultados obtenidos a través de la prueba de Cerulli aportan una valiosa perspectiva sobre la robustez de las estimaciones del ATT presentadas y la importancia de una selección tanto cuidadosa como completa de covariables en el análisis de efectos de tratamiento en estudios observacionales. Las otras pruebas gráficas se encuentran en el Anexo 4. Observándose que incluso convergen más rápidamente, lo que da más confianza sobre las variables observadas con las cuales se construye el emparejamiento en las estimaciones.

Finalmente, en este punto, se utilizó la prueba de robustez de Rosenbaum para evaluar la sensibilidad de tus resultados del *propensity Score matching* a la posible presencia de variables no observadas que podrían afectar la asignación al tratamiento. Para el primer caso, es decir, para el modelo de estar ocupado para todo el grupo de tratamiento, se tiene la información de la Tabla 44.

Tabla 44. Prueba de robustez de Rosembaum para modelo de estar ocupado y para todo el grupo de tratamiento.

Gamma	Niveles de significancia		Estimados de punto de Hodges-Lehmann		Intervalos de confianza	
	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior
1	0	0	0,130435	0,130435	0,129318	0,131552
1,5	0	0	0,125847	0,134633	0,12466	0,135698
2	0	0	0,122360	0,137502	0,120908	0,138607
2,5	0	0	0,119377	0,139754	0,117722	0,140939
3	0	0	0,116798	0,141589	0,115002	0,142755

Fuente: elaboración propia.

En el anterior cuadro se tienen diferentes estadísticos para diferentes niveles de gamma donde el gamma representa el grado de desviación de la aleatoriedad en la asignación del tratamiento que podría ser explicada por variables no observadas. Un valor de gamma de 1 indica que no hay sesgo debido a variables no observadas mientras que valores mayores de 1 sugieren una mayor influencia de estas variables. Ahora, los niveles de significancia muestran si el efecto estimado del tratamiento sigue siendo estadísticamente significativo después de ajustar por posibles sesgos mientras que los estimados de punto de Hodges-Lehmann para los límites superior e inferior indican la estimación del efecto del tratamiento ajustado por el sesgo potencial.

Finalmente, las dos últimas columnas presentan los intervalos de confianza para los límites superior e inferior.

Los resultados para el primer modelo indican que, para un gamma igual a 1, los resultados son robustos y no hay evidencia de sesgo debido a variables no observadas. Esto se muestra con un valor de significancia igual a 0 y un intervalo de confianza estrecho. A medida que gamma aumenta, se evalúa la robustez de los resultados a un sesgo cada vez mayor por variables no observadas. En este caso, los valores de significancia permanecen en 0, lo que sugiere que incluso con un aumento en el nivel de sesgo potencial, el efecto del tratamiento sigue siendo estadísticamente significativo. Ahora, los estimados de punto de Hodges-Lehmann cambian ligeramente con valores más altos de gamma, pero no lo suficiente como para alterar la significancia estadística de los resultados. Mientras tanto, los intervalos de confianza (CI+/-) permanecen relativamente estables a través de los diferentes valores de gamma, lo que indica que el efecto estimado del tratamiento es robusto incluso bajo la suposición de un sesgo moderado a fuerte por variables no observadas.

En conclusión, los resultados sugieren que los hallazgos del PSM son robustos a la presencia de variables no observadas. Incluso, si existen variables no medidas que influencian tanto la asignación al tratamiento como el resultado, es poco probable que cambien la conclusión general de que hay un efecto del tratamiento.

En el segundo caso, asociado al modelo de estar ocupados para el grupo de titulados puros, si bien los resultados del tratamiento no son significativos, se puede dar una lectura que puede tomarse como referencia para otras salidas donde, a mayores valores de Gamma, los intervalos de confianza cruzan el cero y, por lo tanto, es posible que haya un sesgo por variables no observadas.

Tabla 45. Prueba de robustez de Rosembaum para modelo de estar ocupado y para los titulados puros.

Gamma	Niveles de significancia		Estimados de punto de Hodges-Lehmann		Intervalos de confianza	
	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior
1	4,8e-07	4,8e-07	0,111667	0,111667	0,105476	0,116964
1,5	0,000771	4,2e-12	0,105129	0,117633	0,09945	0,122944
2	0,021645	0	0,101020	0,12142	0,08172	0,127473
2,5	0,122561	0	0,096510	0,124572	-0,348958	0,131818
3	0,318478	0	0,083333	0,127264	-0,361503	0,135558

Fuente: elaboración propia.

Según la Tabla 45, para un gamma igual a 1, el nivel de significancia es extremadamente bajo (4,8e-07), lo que sugiere que los resultados son estadísticamente significativos y robustos a la presencia de sesgo no observado en este nivel. Para un gamma igual a 1.5, 2, 2.5 y 3, a medida que aumenta el valor de gamma, la significancia de los resultados comienza a disminuir. Esto indica que los resultados son menos robustos a medida que el potencial de sesgo por factores no observados aumenta. Para gamma = 3, el valor de significancia es 0,318478, lo que sugiere que los resultados ya no son estadísticamente significativos a este nivel de sesgo potencial. A medida que aumenta gamma, los estimados de punto y los intervalos de confianza cambian, lo que indica que el efecto estimado del tratamiento se vuelve menos preciso y más variable a medida que son considerados niveles más altos de sesgo no observado.

En síntesis, los resultados de este PSM son robustos frente a un nivel bajo de sesgo no observado (un gamma cercano a 1). Sin embargo, a medida que consideramos niveles más altos de sesgo potencial (gamma > 2), la robustez de los resultados disminuye. Esto significa que factores no observados podrían tener un impacto moderado a fuerte en la asignación al tratamiento, por lo que la confiabilidad de los resultados podría estar en duda. La interpretación práctica depende de cuán plausible creemos que es un sesgo no observado de la magnitud

representada por los valores más altos de gamma en nuestro contexto de la FPI. En general, puede considerarse que los valores presentados en primera instancia nos indican que no lo son.

Para más información al respecto, el Anexo 8 cuenta con todas las pruebas de robustez de los modelos con la encuesta.

4.4.1. Efectos diferenciales

Luego de explorar los resultados generales de las estimaciones para las variables de impacto, esta sección presenta los resultados de los efectos diferenciales, es decir, las diferencias que tiene el programa a partir de ciertas variables. Las variables de los efectos diferenciales corresponden al sexo, la edad, la modalidad en la que se cursó el programa, el nivel de SISBEN, la ubicación geográfica, si es una persona con discapacidad y si es víctima del conflicto armado. De esta forma, se presenta la información triangulada a partir de cada una de estas variables. De forma más específica, este apartado responde a la pregunta orientadora sobre los efectos de la FPI con enfoque diferencial. Si bien estas características son parte del contexto previo de los beneficiarios, se incluyen en este apartado para vincularlo con los resultados del modelo.

Sin embargo, antes de pasar a los resultados, es importante señalar algunos aspectos relacionados con la atención a poblaciones diferenciales como las mencionadas anteriormente, en particular, las personas con discapacidad y las víctimas del conflicto armado. En el año 2016, con el Acuerdo 010 del Consejo Directivo del SENA, esta entidad aprobó la Política de Atención con enfoque Pluralista y Diferencial que promueve de manera progresiva y sostenible el acceso y uso, en igualdad de oportunidades, a los servicios de la Entidad, permitiendo la inclusión de toda la población desde sus diferencias e igualdades.

Esta política plantea los siguientes objetivos específicos: 1) Desarrollar una cultura con Enfoque Pluralista y Diferencial en cada uno de los procesos estratégicos, de soporte y misionales; y 2) Implementar al año 2025 los ajustes razonables y de manera progresiva en cada uno de los procesos estratégicos, de soporte y misionales, a fin de garantizar la implementación de la Política de Atención con Enfoque Diferencial.

Así mismo plantea los siguientes principios orientadores:

- Inclusión: Este principio orientador se define como el derecho que tienen las poblaciones a ser reconocidas y reconocer su dignidad manifiesta en las igualdades y diferencias con los otros, aportando a la construcción de una cultura de aceptación e interacción con el otro.
- Igualdad y Diferencia: Este principio permite realizar acciones positivas que no solo disminuyen las condiciones de discriminación, sino que apuntan a modificar condiciones sociales, culturales y estructurales en torno a las diferencias de género, identidad sexual, etnia, origen territorial, edad y situación de salud, reconociendo estas igualdades y diferencias y sus implicaciones en términos de poder, de condiciones de vida y de formas de ver el mundo.
- Calidad: La política de Atención con Enfoque Pluralista y Diferencial cumple con los lineamientos, orientaciones y requerimientos del Sistema Integrado de Gestión y Auto Control SIGA, para satisfacer las expectativas de las poblaciones, en un marco de mejora continua.
- Sostenibilidad: Se refiere al diseño de estrategias que permitan responder de manera progresiva, razonable, permanente y sostenible a los compromisos adquiridos para hacer del SENA un entorno más inclusivo. Respetando los desarrollos logrados hasta la fecha.
- Ajustes Razonables: Se refieren a las modificaciones y adaptaciones institucionales requeridas y pertinentes para atender a las poblaciones en el goce y ejercicio de sus derechos y deberes, de acuerdo con los recursos y capacidades de la entidad.
- Equidad: Acceso a las oportunidades respetando la normatividad vigente y su materialización a través de la inclusión efectiva de todas las personas, superando las barreras de la discriminación.

- Pertinencia: Correspondencia de las acciones y resultados de la Política de Atención con Enfoque Pluralista y Diferencial, con la realidad de los entornos sociales, culturales, políticos, territoriales, económicos y productivos.

Bajo estos principios, el SENA se propone ajustar sus procesos estratégicos, de soporte y misionales para lograr la pluralidad y acceso diferencial real. En este sentido, para la FPI se esperan principalmente los siguientes resultados de esta estrategia:

a. Fortalecer el trabajo en red para incrementar la planeación participativa, democrática, plural y flexible, que permita responder adecuadamente a las necesidades de las poblaciones, fortaleciendo el bienestar integral.
b. Flexibilizarán el proceso de Formación Profesional Integral en tiempos, jornadas, conformación de grupos y metodologías, según las necesidades y particularidades de las poblaciones.
c. Promoverá las cadenas de formación asociadas al emprendimiento, acordando diseños curriculares y metodologías.
d. Promoverán el desarrollo de proyectos de formación dual, formación-producción y de unidades productivas autosostenibles.
e. Promoverán uso de ambientes móviles adaptados a los contextos geográficos de los Centros de formación que lo requieran.
f. Propenderá por la cualificación a los instructores en el abordaje pedagógico y metodológico para la atención a las poblaciones con enfoque Pluralista y Diferencial.
g. La gestión y transferencia de conocimiento y buenas prácticas serán aplicadas a los aspectos que se desarrollan derivado de este acuerdo de la atención pluralista y diferencial.
h. Realizarán investigación en pedagogía con enfoque Pluralista y Diferencial tomando la experiencia propia como casos de estudio.
i. Articularán investigación aplicada con la formación para el trabajo mediante proyectos de emprendimiento con enfoque Pluralista y Diferencial.
j. Ajustarán y desarrollarán procedimientos adecuados para la atención con enfoque Pluralista y Diferencial enmarcados en el trabajo en equipo, la valoración de la igualdad y de la diferencia.
k. Creará los protocolos que se requieran para la atención de la población con enfoque Pluralista y Diferencial.
l. Desarrollará proyectos de Evaluación y Certificación de Competencias, Cualificación de los saberes, así como la elaboración de las Normas Sectoriales de Competencias Laborales NSCL para la atención pertinente y oportuna de las poblaciones con enfoque Pluralista y Diferencial a quienes va dirigida esta política.

De manera general, fue posible encontrar que algunos de los funcionarios e incluso los egresados, ligaban las acciones afirmativas indagadas en los efectos diferenciales con las herramientas brindadas por el Plan de Bienestar de los Aprendices y, en algunos casos, eran reducidas a la priorización de las personas pertenecientes a grupos étnicos o a personas con discapacidad para tomar estos beneficios o para acceder a los cupos de formación en el SENA. En algunos casos por desconocimiento sobre lo que significan los efectos diferenciales, en otros, como en el caso específico de los egresados, por no haber tenido contacto con personas con discapacidad o desconocer si sus compañeros se reconocían como pertenecientes a algún grupo étnico, como víctimas del conflicto armado o LGBTQ+.

> *"E: Ok, o sea, es difícil para ti saber si en el Sena tienen en cuenta herramientas que den respuesta a las necesidades de poblaciones diferenciales.*
>
> *- I: Sí, claro, es difícil, para mí fue difícil porque no vi ninguna señal, lo único, sí, había* [personas en condición de discapacidad]*, qué normal entraban a sus aulas y listo, más nada,*

pero donde yo estuve no hubo ninguna clase de situación así." (EG_EgTitulada_Aguachica, 2023).

Las percepciones encontradas en los efectos diferenciales están relacionadas con el Plan de Bienestar de los Aprendices. Sobre todo, con el acceso a los subsidios de sostenimiento, a los apoyos de transporte que permiten que personas de zonas lejanas lleguen a los centros de formación, a los servicios psicosociales. Por tanto, se puede concluir que la apuesta más relevante para la ejecución de los efectos diferenciales es el Plan de Bienestar de los Aprendices y este, entonces, debería estar relacionado con la política de atención con enfoque Pluralista y Diferencial, pero esta última no es mencionada por los actores entrevistados.

En este sentido, a continuación, se resaltan algunas de las acciones transversales desarrolladas que podrían relacionarse con la ejecución de estrategias para el desarrollo de la Política de Atención con Enfoque Pluralista y Diferencial en el marco de la FPI del SENA. En la actualidad, se realiza un proceso de elección de representantes de aprendices, en el que se seleccionan voceros de poblaciones diferenciales que hacen parte de la institución. Ellos tienen la función de ser un puente con las estrategias de Bienestar de los Aprendices para ejecutar iniciativas para la diversidad cultural en los Centros de Formación.

En el caso de Puerto Carreño, una egresada que fue vocera indígena afirmaba que desde el centro de formación siempre tuvieron en cuenta que, en los procesos de formación, participaban aprendices que tenían una lengua madre/nativa distinta al español, y que procuraban hacer seguimiento de cómo transitaban las diferentes etapas del proceso de formación. De la misma forma, comenta que los aprendices indígenas, que es el caso que ella conoce, suelen tener una priorización para obtener beneficios de subsidios por parte del SENA, incluso también para el acompañamiento de vinculación a empresas en sus etapas productivas.

En contraste, una de las egresadas entrevistadas afirmó que, según su percepción, los aprendices indígenas tenían una barrera de acceso a la educación y en el caso del SENA, había una barrera del lenguaje que dificultaba sus procesos formativos. En sus palabras: *"Bueno, en población indígena, pues a ellos se les dificulta más que todo por el idioma, tú sabes que hay comunidades indígenas que tienen sus idiomas, el Piaroa, el Sikuani, el Amoroa. A ellos se les dificulta porque no todos hablan bien el español, a ellos se les dificulta."* (TO_EgTitEmpl_Entrevista_PuertoCarreño, 2023).

Como se mencionó en el apartado de instructores, en algunos centros de formación existe una carencia de profesionales con los que puedan abordar los casos de enseñanza a ciertas poblaciones como, por ejemplo, a las personas con discapacidad. Sin embargo, también fue posible encontrar que en otros centros se realizan acciones afirmativas, por ejemplo, en los casos de las personas sordas, que fue uno de los tipos de inclusión en el aula más encontrados, al contar con intérpretes de lengua de señas que comuniquen de manera simultánea los anuncios importantes o, en algunos casos, cuentan con el acompañamiento de intérpretes en las clases, cuando no contratan instructores con esas competencias.

Teniendo en cuenta que hay contrastes en la información encontrada en las coocurrencias del código de efectos diferenciales y el código instructores, relacionadas con la lengua de señas, una de las funcionarias, parte de una Red del Conocimiento, afirma que por cuestiones presupuestales y de disponibilidad de intérpretes, los centros de formación terminan contando con una o dos personas, lo que no coincide con el número de aprendices con discapacidad, generando que el acompañamiento con interpretación a esta población sea solo un día a la semana.

Asimismo, ocurre con las personas ciegas al no contar con el material necesario en braille, ni con instructores especializados, que les den garantías de aprendizaje. Una de las funcionarias comentaba: *"hace falta recursos para que haya inclusión con esta población en la parte visual,*

pues no contamos con material de lectura de braille u otro tipo de estrategias que faciliten y eso implicaría también un instructor que esté a cargo, pues de estas personas que pueda tener una formación de calidad, entonces como instructora yo pienso que nos falta mucho y no lo estoy hablando solo de la Red, sino en general a la entidad." (GF_RC_A, 2023).

Por otro lado, una de las acciones afirmativas encontrada como parte de los diseños curriculares o los contenidos de los cursos es que en algunos casos se encuentran temáticas relacionadas con el respeto a la diversidad y a la no violencia, las cuales son abordadas de manera transversal en las clases. De la misma forma, uno de los funcionarios entrevistados afirma que, cada trimestre, realizan una caracterización sociodemográfica de los aprendices que permite identificar sus necesidades puntuales, plantearlas en el Plan de Bienestar de los Aprendices y materializarlas con la ejecución de los diseños curriculares.

Para la ejecución de los diseños curriculares con poblaciones diferenciales, uno de los funcionarios comentaba que lo que hacen a nivel regional es asignar grupos de personas con discapacidad a centros de formación que puedan brindar el servicio y que puedan, a la misma vez, ser eficientes con el uso de los recursos. Es decir, no suele ocurrir en las regiones que se invierta en un instructor que tenga la competencia de lengua de señas o de braille, para uno o dos aprendices, sino que se conforman grupos de aprendices con discapacidad y se asignan a un centro específico. Esto no coincide con el propósito de flexibilidad de la política de atención con enfoque Pluralista y Diferencial, teniendo en cuenta que las inflexibilidades en el número de personas requeridas por grupo y/o límites geográficos aumenta las restricciones a las que se enfrenta la población con discapacidad que requiere servicios especiales.

En el caso de las etapas productivas de los aprendices, también se encontró que se ha trabajado con población con discapacidad cognitiva o personas neurodiversas, como el síndrome de Down. Además de los procesos formativos, se extiende el alcance de los efectos diferenciales a las vinculaciones de aprendices con discapacidad a empresas. Como es el caso de la Regional de Antioquia, que están impulsadas por iniciativas gubernamentales locales para la inclusión.

De la misma manera, el alcance de los efectos diferenciales se extiende a la contratación de personal (perteneciente a los grupos señalados) por parte del SENA, para que haya representación, de estos grupos, en la toma de decisiones de la institución como, por ejemplo, en la construcción y/o ejecución del Plan de Bienestar de los Aprendices, sus enfoques diversos y su ejecución de la mano del diseño curricular. Esto fue encontrado en una de las intervenciones de la directora de Formación Profesional de la Dirección General para referirse a la gestión de lineamientos desde la esfera nacional.

En resumen, si bien el SENA ha avanzado en el reconocimiento de la necesidad que tiene la entidad de desarrollar cambios para implementar la Política de atención con enfoque Pluralista y Diferencial, no se encontró en las entrevistas a los actores que han participado de la FPI un fuerte reconocimiento de las estrategias relacionadas con tal proceso. Sin embargo, se observan dos avances para resaltar: i) existe en los procesos de admisión a la FPI acciones afirmativas para garantizar el acceso de la población que pertenece a poblaciones con diferentes características; ii) a pesar de que aún no se desarrollan currículos específicos con enfoque diferencial, en la ejecución de la FPI se han desarrollado estrategias para que en la ejecución de la formación ya se faciliten herramientas como la participación de minorías en la toma de decisiones, facilitadores de procesos pedagógicos, como es el caso de los intérpretes de lengua de señas y la entrega de subsidios tanto en especie como económicos para cierto tipo de población.

No obstante, no se identifica dentro de las entrevistas elementos clave como: i) reconocimiento de la existencia de un plan de acción para la implementación de la Política de atención con enfoque Pluralista y Diferencial, ii) suficiente disponibilidad de recursos para cumplir el compromiso de tener implementadas la mayoría de las estrategias para el año 2025 como lo plantea el Acuerdo y iii) dificultades en diferentes grupos de población para aprovechar las

oportunidades de formación del SENA, en cuanto a la adaptación de los currículos, el lenguaje oficial de los procesos de formación y las restricciones geográficas, entre otros.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan a continuación los resultados de los modelos econométricos aplicados para los efectos heterogéneos. Para su presentación, se muestran los valores de las estimaciones mientras que las gráficas asociadas a ellas se encuentran en el anexo 9.

Sexo

En primer lugar, a modo de caracterización de esta población, las Tabla 46 y Tabla 47 muestran la distribución del sexo entre los grupos de la evaluación de acuerdo con los registros administrativos. Así entonces, se observa que, en primer lugar, los grupos de tratamiento y control están compuestos mayormente por mujeres al representar el 53,06% y el 53,20%, respectivamente. Incluso, esta misma característica ocurre entre los subgrupos de tratamiento puesto que la mayor proporción también se presenta en las mujeres. De esta forma, se evidencia que la formación en el SENA es tomada, principalmente, por mujeres.

Tabla 46. Distribución de la variable de sexo entre grupos de la evaluación.

Sexo	Tratamiento		Control	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Hombres	3.165.872	46,94%	1.042.476	46,80%
Mujeres	3.578.615	53,06%	1.184.959	53,20%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus.
Nota: porcentajes calculados sobre 6.744.487 personas del grupo de tratamiento y 2.227.435 personas del grupo de control.

Tabla 47. Distribución de la variable de sexo entre subgrupos de tratamiento.

Sexo	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Hombres	130.161	46,88%	2.599.639	47,60%	436.072	43,37%
Mujeres	147.477	53,12%	2.861.843	52,40%	569.295	56,63%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus.
Nota: porcentajes calculados sobre 277.638 personas del subgrupo de titulados puros, 5.461.482 personas del subgrupo de complementarios puros y 1.005.367 personas del subgrupo de titulados + complementarios.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Tabla 48 muestra los resultados de los efectos diferenciales según el sexo para el subgrupo de titulados puros. A partir de la información, se observa que solo se cumple el supuesto de tendencias paralelas para el modelo de mujeres de acuerdo con el estimador antes del tratamiento. Además, de acuerdo con el efecto promedio del tratamiento, se observa que las mujeres de este subgrupo cuentan con $33 mil adicionales en comparación con el grupo de control encontrando ya que el estimador después del tratamiento es significativo.

Tabla 48. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por sexo para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Sexo	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Mujeres	481.670	0,0338931	0,000***	0,0021703	0,244
Hombres	569.971	0,269321	0,000***	0,0084194	0,005***

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

A partir de las gráficas, se encuentra que, para el caso de las mujeres, el efecto del programa va aumentando a medida que van pasando los periodos. De acuerdo con las estimaciones, el efecto observado de un periodo después del tratamiento en este grupo es de $48 mil adicionales mientras que, seis periodos después, es de $191 mil. Por su parte, para el caso de los hombres, no se observa una tendencia clara pese a que podría afirmarse que el efecto llega a su punto máximo cuatro periodos después del tratamiento.

Ahora, la Tabla 49 presenta los resultados de los efectos diferenciales por sexo para los complementarios puros. En primer lugar, se observa que el supuesto de tendencias paralelas se cumple en ambos casos y, al analizar el estimador del efecto promedio del tratamiento, se encuentra que este es positivo y significativo para hombres y para mujeres, pero es mayor para este último grupo. De acuerdo con las estimaciones, para las mujeres, el efecto promedio es de $50 mil adicionales en comparación con el grupo de control mientras que, para los hombres, es de $44 mil.

Tabla 49. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por sexo para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Sexo	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Mujeres	6.511.485	0,0502054	0,000***	0,0065636	0,147
Hombres	6.571.387	0,0441566	0,000***	-0,00225	0,654

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Para la misma variable, el efecto crece a medida que avanzan los periodos, pero tiene un mayor crecimiento en el caso de las mujeres. Para este grupo, el efecto del primer periodo es de $21 mil adicionales mientras que, para el sexto periodo, aumenta hasta $210 mil siendo significativo en todos los casos. Por su parte, para el caso de los hombres, se encuentra que el efecto para un periodo después del tratamiento es de $26 mil adicionales mientras que, para el sexto, es de $110 mil. De esta forma, se observa que, si bien el efecto es mayor en los hombres que en las mujeres en el primer periodo, esta tendencia se revierte a medida que avanzan los periodos.

Finalmente, para el grupo de titulados + complementarios, la Tabla 50 presenta la información de los efectos diferenciales por sexo para este subgrupo. De acuerdo con ella, se encuentra que, en primer lugar, el supuesto de tendencias paralelas se cumple únicamente para los hombres. Sin embargo, se encuentra que el efecto promedio del tratamiento es positivo y significativo en ambos casos y es de $29 mil adicionales en el caso de los hombres en comparación con el grupo de control y de cerca de $50 mil para las mujeres pese a que no se cumple el supuesto de tendencias paralelas, lo cual indica que hay sesgo. Esto podría indicar que cursar programas de formación complementaria teniendo un programa titulado es más efectivo en las mujeres puesto que el efecto es mayor en comparación con los titulados puros.

Tabla 50. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por sexo para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

Sexo	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Mujeres	1.259.080	0,0501608	0,000***	-0,009646	0,001***
Hombres	1.391.583	0,0298384	0,000***	-0,0049368	0,371

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

De esta forma, se observa que, para el caso de los hombres, el efecto crece notablemente entre el primer y el sexto periodo después del tratamiento. A partir de las estimaciones realizadas, el efecto del primer periodo después del tratamiento es de $9 mil menos y va en aumento hasta alcanzar los $147 mil adicionales en el sexto periodo evidenciando un efecto que se mantiene a medida que avanzan los periodos. Debido al incumplimiento de los supuestos del modelo, no se interpreta la información correspondiente a los efectos heterogéneos sobre las mujeres. En este sentido, se observa que, en general, las mujeres beneficiarias cuentan con mejores resultados luego de formarse en el SENA en los niveles de titulados puros y de complementarios puros. Además, dentro de las entrevistas, se observan aspectos de género relevantes en las entrevistas a los egresados. De acuerdo con esta fuente de información, las mujeres y las personas de la comunidad LGBTIQ+ tienen cambios en sus trayectorias ocupacionales debido a que cambia su

proyecto de vida al ganar confianza para realizar las actividades de las que egresaron en el mercado laboral, tal como lo indica un entrevistado perteneciente a esta comunidad:

> *"Mi vida ha cambiado muchísimo en laboral, en lo personal, en lo emocional he sido una persona bastante... bueno en lo emocional he sido bastante... bueno voy a utilizar esto porque cuando estaba aquí, cuando estaba... muy pequeño tenía cierta inclinación sexual, una orientación sexual diferente a los demás chicos, pero me reprimía eso por miedo, […] y en cuanto a la parte profesional estoy logrando todo lo que me he propuesto desde que estaba pequeño, la parte administrativa empecé por un técnico y ahora estoy terminando ya mi carrera profesional como te dije el cinco de julio recibo grados, como profesional en administración de empresas"* (TO_EgTituEmple_LíneaTiempo_Aguachica, 2023)

Edad

Seguidamente, este apartado presenta la información de los efectos diferenciales por edad. En este punto, podría esperarse que los que no son jóvenes tengan un mayor ingreso debido a que cuentan con mayor experiencia e, incluso, con mayor nivel educativo. En primer lugar, la Tabla 51 presenta la información de los resultados para los titulados puros de acuerdo con esta variable. En primer lugar, es importante señalar que, para este análisis, se construyeron dos categorías: una para los menores o iguales a 28 años (joven) y otra para los mayores a esta edad. Así, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas no se cumple en ningún caso con un nivel del 10% y, de acuerdo con la información, se encuentra que el efecto promedio del tratamiento es positivo y significativo en ambos casos teniendo en cuenta que, para los mayores, el estimador es de $95 mil adicionales en comparación con el grupo de control.

Tabla 51. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por edad para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Joven	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Sí	489.207	0,0471337	0,000***	0,0122921	0,000***
No	620.504	0,0955627	0,000***	0,0025998	0,087*

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

De acuerdo con esta información, se encuentra que, para el caso del grupo de mayores de 28 años, el efecto aumenta en los primeros periodos después del tratamiento, pero parece estabilizarse entre el tercero y el quinto periodo. Para el sexto periodo después del tratamiento, el efecto aumenta nuevamente llegando hasta $201 mil adicionales en comparación con el grupo de control. Para el caso de las estimaciones para el grupo de menores o iguales de 28 años, no se realiza la interpretación de la gráfica debido a que no se cumple el supuesto de tendencias paralelas. Por otro lado, la Tabla 52 muestra los resultados de los efectos diferenciales para la variable de edad en el subgrupo de complementarios puros. De acuerdo con la información, el supuesto de tendencias paralelas se cumple para ambos grupos y, analizando los valores del efecto promedio del tratamiento, se encuentra que el valor del estimador es mayor para las personas mayores de 28 años. De acuerdo con las estimaciones, para la población joven, el efecto promedio es de $38 mil adicionales mientras que, para el resto, es de $88 mil. Además, según la información de la tabla ambos estimadores, son significativos.

Tabla 52. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por edad para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Joven	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Sí	11.391.124	0,0384251	0,000***	0,0019003	0,620
No	1.691.748	0,0886138	0,000***	0,0111647	0,191

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Luego de analizar los resultados del efecto promedio del tratamiento, se encuentra que el comportamiento es similar puesto que, en ambos, el efecto aumenta a medida que avanzan los periodos después de recibir la certificación. Sin embargo, para la población menor o igual a 28 años, se observa una reducción en el quinto periodo después mientras que, para los mayores de 28 años, crece aún más. Según las estimaciones, el efecto para los mayores de 28 años es de $15 mil adicionales en el primer periodo después del tratamiento y alcanza los $139 mil para el sexto mientras que, en la población joven, inicia en $71 mil en el primer periodo y alcanza los $189 mil en el sexto pese a que no es significativo. Esta diferencia podría atribuirse a la formación y a la experiencia previa con la que cuentan los mayores de 28 años, lo cual representa un valor agregado al realizar un programa de formación complementaria.

Por otro lado, la Tabla 53 muestra los resultados del modelo de efectos diferenciales para la misma variable en el grupo de titulados + complementarios. De esta forma, se observa que el supuesto de tendencias paralelas se cumple únicamente para los que no son jóvenes y, al analizar el valor del efecto promedio del tratamiento, se encuentra que es mayor en el grupo de mayores de 28 años puesto que es de $73 mil adicionales en comparación con el grupo de control mientras que, para el grupo de los menores o iguales a esta edad, es de $29 mil. En ambos casos, se observa que el indicador es significativo, lo cual indica que hay efectos positivos del programa sobre estas dos poblaciones.

Tabla 53. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por edad para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

Joven	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Sí	1.841.515	0,029014	0,000***	-0,0067035	0,087*
No	819.814	0,0734445	0,000***	-0,0031047	0,540

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Dado que el indicador es significativo en ambos grupos, el comportamiento entre ambos grupos es similar puesto que el efecto crece a medida que avanzan los periodos después del tratamiento. Para los mayores de 28 años, el efecto luego del primer periodo es de $54 mil adicionales mientras que, para sexto, es de $179 mil. Por su parte, para los menores o iguales de 28 años, el estimador inicia en -$15 mil luego del primer periodo de tratamiento y llega hasta $107 mil en el sexto. De esta forma, se encuentra que, en todos los periodos, las personas mayores de 28 años tienen mejores resultados debido a que, probablemente, ya tienen experiencia previa en algún campo del conocimiento. Como se mencionó en apartados anteriores, la edad de las personas no es un obstáculo para ingresar al SENA y desarrollar algún tipo de formación en la institución. De acuerdo con lo observado en el apartado de capitales iniciales, la diversidad etaria es una motivación adicional que tienen los aspirantes para vincularse al SENA. En este sentido, se evidencia que no hay ninguna discriminación por edades, lo cual permite que se encuentren personas de diferentes edades en una misma aula. Además, de acuerdo con las estadísticas presentadas en ese apartado, se encontró que gran parte de las personas mayores se inscriben a programas de formación complementaria evidenciando un mayor efecto en esta población. Esto puede explicarse, principalmente, por las trayectorias ocupacionales puesto que las personas que tienen más años de experiencia reciben, generalmente, un mayor ingreso. En este sentido, la población menor de 28 años tiene pocos años de experiencia, lo cual constituye un obstáculo para mejorar sus ingresos.

Modalidad de curso

A continuación, este apartado presenta la información de los efectos diferenciales a partir de la modalidad de curso del programa. De esta forma, a modo de caracterización, la Tabla 54 indica que la mayoría de los beneficiarios cursan sus programas de forma presencial pues el 85,94% cumple con esta característica. Es importante tener en cuenta que, debido a que las personas

pueden cursar varios programas en diferentes modalidades, la suma de todas las categorías no es igual al número de personas. Ahora, al revisar la información por subgrupos de tratamiento, se encuentra que, en todos los casos, la mayor proporción corresponde a la modalidad presencial. Sin embargo, los porcentajes difieren entre ellos puesto que, en los titulados puros, este porcentaje es del 97,37%. Así mismo, la modalidad virtual es más común en el grupo de titulados + complementarios con un 32,30% mientras que, en el grupo de complementarios puros, es del 26,56%. Con respecto a la modalidad a distancia, este porcentaje no supera el 1% mostrando que esta es la forma menos común para cursar los programas del SENA.

Tabla 54. Distribución de la variable de la modalidad de curso en el grupo de tratamiento.

Modalidad de curso	Tratamiento	
	Número	Porcentaje
Presencial	5.769.768	85,94%
Virtual	2.121.725	31,45%
A distancia	27.014	0,4%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus.
Nota 1: porcentajes calculados sobre 6.744.487 personas del grupo de tratamiento.
Nota 2: en la base de Sofía Plus, aparece la modalidad combinada, pero representa en 0,003% (220 observaciones), razón por la cual se excluye del análisis. Esta modalidad corresponde a actividades presenciales y virtuales de acuerdo con el SENA.

Tabla 55. Distribución de la variable de la modalidad de curso entre subgrupos de tratamiento.

Modalidad de curso	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Presencial	270.527	97,43%	4.504.970	73,18%	994.271	66,95%
Virtual	6.980	2,51%	1.635.010	26,56%	479.735	32,30%
A distancia	240	0,09%	15.855	0,26%	10.919	0,74%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus.
Nota: porcentajes calculados sobre 277.638 personas del subgrupo de titulados puros, 5.461.482 personas del subgrupo de complementarios puros y 1.005.367 personas del subgrupo de titulados + complementarios.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Tabla 56 presenta los resultados de los efectos diferenciales por tipo de modalidad para los titulados puros. En este sentido, se encuentra que, en las modalidades presencial y virtual, existen efectos positivos promedio del programa, aunque solo se cumple el supuesto de tendencias paralelas en el caso de la modalidad a distancia (el $p - value$ es mayor a 0,05). Pese a lo anterior, el valor del estimador más alto corresponde al caso presencial con $184 mil adicionales mientras que, para el virtual, es de $64 mil. Es importante señalar que, para el caso de la modalidad a distancia, el estimador del ATT no es significativo pese a que la magnitud es similar a la de la modalidad presencial.

Tabla 56. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por modalidad de curso para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Modalidad	Número de observaciones	ATT	$p - value$	Efecto antes del tratamiento	$p - value$
Presencial	832.805	0,1847758	0,000***	0,0042822	0,024**
Virtual	179.112	0,0643946	0,000***	0,007282	0,014**
A distancia	6.300	0,1797293	0,245	-0,0355187	0,254

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Seguidamente, la Tabla 57 muestra los resultados del modelo de efectos heterogéneos por la modalidad para los complementarios puros. De acuerdo con la información de la tabla, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas se cumple para las tres modalidades y, además, se observa que el efecto es positivo para las tres modalidades y es mayor para aquellos que cursaron el programa de forma virtual puesto que el efecto es de $95 mil adicionales. Para

la modalidad presencial, el efecto es de $34 mil adicionales mientras que, para la modalidad a distancia, es de $37 mil pese a que no es significativo para este último.

Tabla 57. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por modalidad de curso para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Modalidad	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Presencial	10.159.146	0,0346532	0,000***	0,0033379	0,378
Virtual	4.384.561	0,0953233	0,003***	-0,0182883	0,226
A distancia	33.171	0,0370019	0,152	0,008733	0,507

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, se observa que, para la modalidad presencial y virtual, el crecimiento del salario aumenta en el tiempo mientras que, para la modalidad a distancia, llega a valores negativos para el último periodo. Para quienes cursaron el programa de forma virtual, se observa que el efecto es de $48 mil adicionales en el primer periodo y aumenta hasta $243 mil en el sexto (aunque no es significativo) mientras que, para los que cursaron de forma presencial, inicia en $20 mil y aumenta hasta $108 mil en el último periodo.

Por otro lado, la Tabla 58 muestra la información del modelo para estimar los efectos heterogéneos por la modalidad para los titulados + complementarios. En primer lugar, el supuesto de tendencias paralelas se cumple en todos los casos y, analizando los efectos promedio del tratamiento, se encuentra que el valor más alto corresponde a la modalidad a distancia, al ser de $277 mil adicionales. Por su parte, con respecto a la modalidad presencial y virtual, el valor del estimador es muy similar entre ellos puesto que es de $44 mil adicionales encontrando que los estimadores son significativos en los tres casos.

Tabla 58. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por modalidad de curso para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Modalidad	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Presencial	2.408.064	0,0443238	0,000***	-0,0025827	0,495
Virtual	1.725.748	0,0446058	0,005***	-0,0070553	0,284
A distancia	38.611	0,2771694	0,000***	0,0003132	0,989

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

De esta forma, se observa una tendencia creciente en los tres casos de las modalidades encontrando que el comportamiento de las modalidades presencial y virtual son muy similares. Para la modalidad presencial, el efecto después del primer periodo es de mil pesos adicionales y, después del sexto, es de $151 mil mientras que, en la modalidad virtual, el efecto del primer periodo después del tratamiento es de -$11 mil, pero aumenta hasta $146 mil en el sexto periodo. Por su parte, para el caso de la modalidad a distancia, se observa que el efecto del primer periodo es de $70 mil adicionales mientras que, para el sexto periodo, es de $641 mil. En este punto, esto puede justificarse por las facilidades de la educación a distancia y la posibilidad de contar con un espacio presencial periódicamente para solucionar algunas dudas. Además, al ser parcialmente virtual, permite que las personas continúen trabajando mientras estudian en el SENA. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el número de observaciones es muy reducida en comparación con las otras dos modalidades.

En este sentido, con respecto a la modalidad de curso, se observa que la modalidad virtual es una opción muy importante para los egresados del SENA debido a que permite continuar con sus actividades laborales o de cuidado dentro del hogar. Sin embargo, por ejemplo, se observó que, en los grupos de titulados puros y de titulados + complementarios, los estimadores tienen las menores magnitudes en comparación con las otras modalidades. En este sentido, es posible

que este comportamiento se haya presentado por las necesidades de conectividad que se requieren para cursar los programas en el SENA y los equipos requeridos para tal fin. Además, según algunos entrevistados, es importante la interacción presencial para tener mejores procesos de aprendizaje. En últimas, es evidente que, para cursar programas en la modalidad virtual o a distancia, es importante contar con la infraestructura necesaria para tal fin, la cual incluye una buena conexión de red y un equipo adecuado para acceder a las clases y realizar las actividades académicas.

Condición socioeconómica

Por otro lado, se presenta la información de acuerdo con la condición socioeconómica de los beneficiarios. Así, la Tabla 59 muestra las estimaciones de los efectos heterogéneos para esta medida a través del SISBÉN IV para los titulados puros. En este caso, se presenta la información para los grupos A y B de esta variable con el objetivo de identificar las diferencias entre las personas en condición de pobreza extrema y en condición de pobreza moderada. De esta forma, en primer lugar, se observa que, en ambos casos, el supuesto de tendencias paralelas se cumple. Además, al analizar el efecto promedio del tratamiento, se encuentra que el efecto es positivo y significativo en ambos casos indicando que el efecto es mayor en el grupo de pobreza extrema pues, en este grupo, el estimador es de $34 mil adicionales mientras que, para el grupo de pobreza moderada, es de $29 mil. De esta manera, puede afirmarse que las personas que se encuentran en el grupo A del SISBÉN tienen un mayor efecto al vincularse a un programa de formación titulada en el SENA en comparación con los del grupo B.

Tabla 59. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por grupo del SISBÉN IV para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

SISBÉN	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
A	49.727	0,0344097	0,002***	0,0070092	0,431
B	115.663	0,029325	0,000***	0,0077293	0,187

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

De acuerdo con lo anterior, se observa que, para el grupo A del SISBEN, el efecto crece a medida que avanzan los periodos llegando a su punto máximo seis periodos después del tratamiento mientras que, para los del grupo B, aumenta en los primeros periodos, tiende a estabilizarse y decrece en seis periodos después del tratamiento. A partir de las estimaciones de los modelos, se encuentra que, para el grupo A, el efecto inicia en $65 mil adicionales en el primer periodo y llega hasta $568 mil en el sexto. Por su parte, en el grupo B, inicia en $67 mil en el primer periodo, alcanza su valor máximo en el quinto periodo con $150 mil y cae para el sexto hasta ubicarse en $77 mil.

Por otro lado, con respecto a los complementarios puros, la Tabla 60 muestra los estimadores para el nivel A y B del SISBÉN. A partir de los valores de la tabla, nuevamente, se cumple el supuesto de tendencias paralelas en ambos casos y se observa que el efecto promedio del tratamiento es mayor en el grupo B del SISBÉN puesto que el valor del estimador es de $54 mil adicionales mientras que, en el grupo A, es de $45 mil encontrando que ambos estimadores son significativos. En este caso, se observa que las personas en condición de pobreza moderada tienen un efecto mayor que aquellos en pobreza extrema al momento de participar en el programa. Como se mencionó anteriormente, este aspecto puede justificarse por las facilidades que ofrece la institución en el marco del programa de Bienestar del Aprendiz que les ofrece diferentes beneficios.

Tabla 60. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por grupo del SISBÉN IV para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

SISBÉN	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
A	1.058.419	0,0456232	0,008***	-0,0011391	0,951
B	1.920.033	0,0548661	0,005***	-0,0106865	0,287

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, se encuentra que, en ambos grupos, el efecto crece hasta el cuarto periodo después del tratamiento, cae para el quinto y vuelve a aumentar para el último. Para el grupo A, se encuentra que el efecto es de $15 mil adicionales en el primer periodo y llega hasta $95 mil en cuarto mientras que, para el grupo B, el efecto del primer periodo es de $29 mil y llega hasta $95 mil en el cuarto. De esta forma, se observa que, aunque el grupo B tiene mayores efectos que el grupo A en los primeros periodos después del tratamiento, el efecto es prácticamente el mismo a partir del cuarto periodo.

Por último, la Tabla 61 muestra la información de los efectos heterogéneos por grupo del SISBÉN IV para el subgrupo de titulados + complementarios. De acuerdo con la tabla, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas se cumple para ambos casos y, al analizar los efectos promedio del tratamiento, se observa que los valores de los estimadores son similares y favorecen al grupo B. Para el grupo A, se encuentra que el estimador es de $52 mil adicionales en comparación con el grupo de control mientras que, para el B, es de $54 mil, encontrando que ambos son significativos.

Tabla 61. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por grupo del SISBÉN IV para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

SISBÉN	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
A	170.540	0,0526708	0,000***	-0,0362387	0,214
B	362.662	0,0544468	0,000***	-0,0098834	0,287

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

A partir de lo anterior, se encuentra que el efecto va aumentando hasta llegar a un punto máximo que, para ambos grupos, coincide en el quinto periodo después del tratamiento. Para el grupo A del SISBÉN, el efecto inicia en $12 mil en el primer periodo, aumenta hasta $137 mil en el quinto periodo y se reduce hasta $114 mil en el sexto. Por otro lado, para el grupo B, el efecto para el primer periodo es de $28 mil, alcanza su máximo en el quinto periodo y se reduce hasta $9 mil en el último periodo.

En este sentido, de acuerdo con los apartados anteriores, se observó que existe un mayor efecto en el grupo de pobreza moderada en comparación con los de pobreza extrema en los grupos de complementarios puros y de titulados + complementarios. En este sentido, de acuerdo con las directivas del SENA, se encuentra que la mayoría de las personas que ingresan a la institución son de los estratos del 1 al 3 debido a las dificultades para acceder a la educación superior universitaria. En este sentido, es posible afirmar que las personas en condición de pobreza moderada tienen mayores oportunidades y medios para cursar un programa en el SENA en comparación con los que se encuentran en pobreza extrema. Además, uno de los principales hallazgos corresponde a que la formación en educación media influye en los efectos de la FPI en varios aspectos. Por ejemplo, las diferencias entre la educación pública y privada es un hecho que genera dificultades debido a que algunos egresados son admitidos al programa con carencias en ciertas habilidades como la comprensión lectora.

Así mismo, si bien el SENA cuenta con estrategias para garantizar el bienestar de los estudiantes, es posible que las diferencias con respecto a la formación en educación media sea la principal

razón por la cual exista mayor efecto en la población de pobreza moderada. En este punto, es importante señalar que el SENA ofrece apoyos de alimentación, de transporte, de herramientas tecnológicas, entre otras, que se complementan con los ofrecidos por el gobierno (por ejemplo, Familias en Acción). Además, la formación en el SENA es gratuita y flexible (por ejemplo, en la formación complementaria) para así, garantizar que las condiciones socioeconómicas del estudiante no tengan mayor influencia en el curso del programa curricular. En últimas, de acuerdo con los hallazgos de las entrevistas, el estudio en el SENA es una alternativa que reduce las barreras de la población a la educación superior.

Ubicación geográfica

Seguidamente, las Tabla 62 y Tabla 63 presentan la información sobre los efectos diferenciales de acuerdo con la ubicación geográfica para el grupo de titulados puros. De acuerdo con ellas, se observa que el supuesto de tendencias paralelas se cumple para todos los modelos con excepción del de grandes ciudades. En este sentido, se observa que el impacto en las ciudades es significativamente más alto ($255 mil) comparado con otros niveles de desarrollo. Esto sugiere que la formación titulada es particularmente efectiva en áreas urbanas, posiblemente debido a un mayor acceso a oportunidades laborales que valoran las certificaciones y títulos formales. Por otro lado, las áreas intermedias muestran un impacto moderado ($41 mil), lo que puede indicar que, aunque hay beneficios, la formación titulada podría estar menos alineada con las oportunidades laborales locales o que existen otros factores limitantes.

Por otro lado, el impacto es mayor en áreas rurales ($69 mil) en comparación con las intermedias, lo que puede reflejar una carencia previa de habilidades formales y que la obtención de un título proporciona una ventaja significativa en el mercado laboral. Finalmente, aunque menor que en las áreas rurales, el impacto en las zonas rurales dispersas siendo notable ($60 mil), lo que sugiere que incluso en las áreas más dispersas, la formación titulada puede mejorar los ingresos, tal vez por la falta de competencia y la especialización que esta formación ofrece.

Tabla 62. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por categoría municipal para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Categoría	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Grandes ciudades	867.635	0,2552372	0,000***	0,003672	0,047**
Intermedias	52.954	0,0412487	0,000***	0,0010257	0,879
Rurales	23.825	0,0691854	0,000***	-0,0133951	0,369
Disperso	15.580	0,0600733	0,006***	0,0182446	0,321

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 63. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por ubicación geográfica para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Categoría	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Sur Oriente	34.704	0,0534002	0,002***	-0,0139464	0,232
Caribe	77.238	0,0802513	0,000***	0,12352	0,017**
Centro	511.067	0,0587164	0,000***	0,0030042	0,117
Antioquia y Eje Cafetero	227.306	0,0658387	0,000***	0,0063357	0,024**
Pacífico	141.604	0,062622	0,000***	0,0147624	0,000***
Santanderes	59.153	0,1237269	0,202	0,0051724	0,365

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por otro lado, las Tabla 64 y Tabla 65 indican la información sobre los efectos heterogéneos por región para los complementarios puros. De esta forma, la formación complementaria tiene el menor impacto en las ciudades ($50 mil), lo que podría indicar que, en un entorno urbano con alta competencia, estos cursos por sí solos no son suficientes para aumentar significativamente

los salarios. Así mismo, en las ciudades intermedias, el impacto es bajo ($21 mil), aunque ligeramente menor, lo que podría sugerir que la formación complementaria solo tiene un efecto marginal en estas áreas. Por su parte, en las zonas rurales, el impacto es mayor ($33 mil) que, en las áreas intermedias, lo que podría reflejar un mayor valor de habilidades complementarias específicas en estas regiones. Sorprendentemente, la formación complementaria tiene el mayor impacto en áreas dispersas ($72 mil). Esto puede indicar que en áreas donde el acceso a la educación y formación es limitado, incluso la formación complementaria puede ofrecer una ventaja significativa en términos de ingresos.

De acuerdo con esta información, se encuentra que todos los modelos cumplen con el supuesto de tendencias paralelas al analizar la información de las categorías municipales y, además, el estimador del modelo solo es significativo para las grandes ciudades y los municipios rurales dispersos. De acuerdo con los valores, el efecto promedio del tratamiento en las grandes ciudades es de $50 mil adicionales mientras que, en los rurales dispersos, es de $72 mil. Ahora, con respecto a la ubicación geográfica, se encuentra que los modelos también cumplen con el supuesto de tendencias paralelas y los estimadores son significativos en la región Sur Oriente, Centro y Antioquia y Eje Cafetero. Sobre estas regiones, se encuentra que el efecto más alto se encuentra en la región Centro con $65 mil adicionales seguido de la región de Antioquia y el Eje Cafetero con $49 mil adicionales en promedio.

Tabla 64. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por categoría municipal para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Categoría	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Grandes ciudades	11.008.195	0,0500	0,000***	0,0030662	0,436
Intermedias	988.092	0,0219	0,111	0,000477	0,959
Rurales	482.999	0,0330	0,129	-0,0072836	0,727
Disperso	240.912	0,0720	0,019**	0,0109271	0,808

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 65. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por ubicación geográfica para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Categoría	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Sur Oriente	655.007	0,0348	0,009***	-0,0115906	0,325
Caribe	2.073.669	0,0248	0,403	0,0144735	0,313
Centro	5.027.591	0,0651	0,000***	0,0013852	0,775
Antioquia y Eje Cafetero	2.369.209	0,0490	0,003***	0,0010547	0,897
Pacífico	1.655.195	0,0321	0,016	0,0061066	0,204
Santanderes	1.138.233	0,0034	0,936	0,0150618	0,533

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Finalmente, las Tabla 66 y Tabla 67 muestra los resultados de los modelos de efectos heterogéneos por categoría municipal y por ubicación geográfica para los titulados + complementarios. A partir de estos estimadores, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas se cumple en todos los casos con excepción de las grandes ciudades En este sentido, en las grandes ciudades, la combinación de ambos tipos de formación parece tener un impacto similar al de la formación complementaria sola ($50 mil), lo que podría sugerir que no hay un beneficio adicional significativo de combinar ambos en el contexto urbano. Por su parte, en las intermedias, se observa un aumento del impacto ($37 mil) cuando se combinan ambas formaciones, lo que indica que la formación titulada + complementaria pueden ser más efectivas que por separado en mejorar los ingresos. En las zonas rurales, el impacto combinado es significativamente más bajo ($10 mil) que el de la formación titulada sola, lo que podría sugerir que, en áreas rurales, la formación titulada es suficiente por sí sola para maximizar el incremento

en los salarios. Finalmente, en las zonas rurales dispersas, el impacto es menor ($23 mil) que la formación complementaria sola pero mayor que en las áreas rurales, lo que podría indicar que hay beneficios adicionales de la formación combinada en áreas dispersas, aunque no tanto como la formación complementaria por sí sola.

Ahora, al analizar la información por ubicación geográfica, el supuesto de tendencias paralelas se cumple para todos los modelos con excepción de la región Caribe. Al analizar la información de los estimadores, se encuentra que todos ellos son significativos encontrando el mayor efecto en la región Caribe pese a que puede haber sesgos al respecto. Seguidamente, los efectos más altos se encuentran en la región de Antioquia y Eje Cafetero con $52 mil adicionales seguida de la región Pacífico cuyo estimador indica $44 mil adicionales en promedio

Tabla 66. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por categoría municipal para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

Categoría	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Grandes ciudades	2.316.552	0,0507743	0,000***	-0,0076432	0,043**
Intermedias	154.433	0,037478	0,000***	0,0123844	0,158
Rurales	71.668	0,0102912	0,464	-0,0149468	0,258
Disperso	42.137	0,0233961	0,222	-0,0091865	0,627

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 67. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por ubicación geográfica para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

Categoría	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
Sur Oriente	110.731	0,030216	0,022**	0,0005801	0,964
Caribe	277.674	0,23838	0,005***	-0,0153828	0,007***
Centro	1.140.118	0,0452188	0,000***	-0,0094236	0,165
Antioquia y Eje Cafetero	571.530	0,052578	0,000***	-0,0013415	0,746
Pacífico	300.178	0,0442682	0,022**	-0,0052777	0,277
Santanderes	191.650	0,0295689	0,001***	0,0037043	0,655

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

En resumen, el impacto de la formación del SENA varía significativamente según el tipo de formación y el contexto de desarrollo municipal. La formación titulada parece ser más efectiva en áreas urbanas y rurales, mientras que la formación complementaria destaca en áreas dispersas. La combinación de ambos tipos de formación muestra variaciones interesantes en su impacto: es más efectiva que la formación complementaria sola en áreas intermedias, aunque no supera a la formación titulada pura en áreas rurales y dispersas. Esto sugiere que las sinergias entre la formación titulada + complementaria pueden depender en gran medida del contexto económico y laboral específico de cada región.

En las ciudades, donde el impacto de la formación combinada es prácticamente igual al de la formación complementaria, podría ser que la sofisticación y diversidad del mercado laboral urbano requieran de estrategias de formación más especializadas o avanzadas para generar un aumento significativo en los salarios. Mientras tanto, en las áreas intermedias, donde la formación combinada parece tener un efecto más marcado, es posible que la diversidad de habilidades obtenidas a través de ambos tipos de formación proporcione una ventaja competitiva notable en el mercado laboral local.

En el ámbito rural, el menor impacto de la formación combinada en comparación con la formación titulada pura podría reflejar un techo en cuanto a los beneficios salariales que se pueden obtener con la educación adicional o quizás que las oportunidades laborales que valoran este tipo de formación combinada son limitadas.

En las zonas dispersas, donde la formación complementaria tiene un impacto sorprendentemente alto, parece ser que los cursos específicos de habilidades y conocimientos prácticos son altamente valorados y pueden marcar una diferencia sustancial en los ingresos. Sin embargo, al añadir formación titulada a la mezcla, el impacto disminuye en comparación con la formación complementaria por sí sola, posiblemente debido a una saturación del valor de la formación adicional o a la naturaleza de las oportunidades laborales disponibles, que podrían no requerir formalmente una certificación de título.

Este análisis subraya la importancia de contextualizar las intervenciones de formación profesional basándose en las condiciones económicas y laborales específicas de cada región para maximizar su impacto en los ingresos de los individuos. La adaptabilidad y la focalización de los programas del SENA serán claves para responder eficazmente a las necesidades y oportunidades únicas de cada entorno y, así, contribuir al desarrollo económico y la mejora del bienestar en las distintas comunidades de Colombia.

Los resultados del impacto de la Formación Profesional Integral (FPI) del SENA en diferentes niveles de desarrollo municipal revelan patrones significativos que son esenciales para la orientación de las políticas públicas. En las ciudades, la formación titulada muestra un impacto robusto en los salarios, reflejando la alta valoración de certificaciones formales en mercados laborales urbanos. Las áreas intermedias se benefician de una combinación de formación titulada + complementaria, lo que sugiere que una educación diversificada resuena bien con las necesidades laborales de estas regiones. Por otro lado, las zonas rurales evidencian un aumento salarial notable con la formación titulada, lo que implica que incluso una educación formal básica puede ser un diferenciador clave en estos mercados. Curiosamente, las áreas dispersas se destacan por el significativo impacto de la formación complementaria, lo que indica una oportunidad para políticas enfocadas en habilidades prácticas y aplicadas.

Estos resultados apuntan a la importancia de una estrategia de formación diferenciada que considere las características únicas de cada municipio, maximizando así el retorno de la inversión en capital humano y fomentando el desarrollo socioeconómico a lo largo del país.

En este sentido, es evidente que se presentan diferencias importantes dependiendo del contexto económico sectorial y regional. En este sentido, el procesamiento de las encuestas indicó que no existen las mismas posibilidades de vinculación de aprendices en algunas regiones del país, por ejemplo, en lugares donde el nivel de creación de empresas no es alto, donde no se cuenta con tanta infraestructura de conectividad, donde no hay una presencia institucional fuerte o donde el sector productivo es limitado. Esto, en contraste con departamentos como Antioquia, que logran cumplir con un número de contratos de aprendizaje oportuno para la oferta de aprendices.

Como complemento, los empresarios de lugares con un mercado laboral dinámico, como Antioquia y Bogotá, han manifestado la falta de perfiles formados en las áreas específicas que buscan. Para una de las empresas del sector financiero en Bogotá, el SENA no está formando en las competencias que ellos necesitan, limitando el proceso de vinculación de aprendices al no contar con los perfiles o los programas que necesitan cubrir o al tener que competir con otras empresas en la rapidez de los trámites de vinculación y no alcanzar a contratar a los pocos aprendices que serían pertinentes para sus procesos.

Discapacidad

Ahora, para el caso de la variable de discapacidad, la Tabla 68 presenta la información correspondiente a los efectos heterogéneos para titulados puros. De acuerdo con ella, se encuentra que el efecto es positivo en ambos casos, pero solo es significativo en el caso de las personas sin discapacidad. Así mismo, al evaluar el supuesto de tendencias paralelas, se encuentra que este solo se cumple en el mismo grupo con un nivel de significancia del 5% y para

el otro al 10%. De esta forma, se observa que los beneficiarios sin discapacidad y que son titulados puros reciben, en promedio, $56 mil adicionales en comparación con el grupo de control.

Tabla 68. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por presencia de alguna discapacidad para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Discapacidad	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
No	342.054	0,0565521	0,000***	0,0054975	0,094*
Sí	14.045	0,0291375	0,146	0,032113	0,023**

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

A partir de lo anterior, la interpretación se realizará para aquellas personas sin discapacidad. En este sentido, se encuentra que los efectos para este grupo crecen a medida que avanzan los periodos (ver la Gráfica 28 del Anexo 5). De acuerdo con las estimaciones, el efecto observado un periodo después del tratamiento es de $81 mil adicionales mientras que, seis periodos luego, el efecto es de $237 mil. A diferencia de casos anteriores, no se observa que este efecto se estabilice en el tiempo.

Ahora, los resultados del modelo de efectos heterogéneos por presencia de alguna discapacidad para el subgrupo de complementarios puros se presentan en la Tabla 69. A partir de la información mostrada, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas se cumple en ambos casos y, al analizar los estimadores y su nivel de significancia, se aprecia que el efecto promedio del tratamiento no es significativo para las personas con discapacidad e, incluso, el valor del estimador es negativo. Para las personas sin discapacidad, se observa que el efecto promedio es de $5 mil adicionales en comparación con el grupo de control y es significativo.

Tabla 69. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por presencia de alguna discapacidad para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Discapacidad	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
No	5.888.041	0,0507707	0,000***	-0,0066588	0,265
Sí	394.210	-0,0135628	0,457	0,0062023	0,525

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

En la misma línea, debido a lo encontrado en la tabla anterior, solo será descrita la información para aquellos sin discapacidad debido a que no se encontraron efectos en la población que sí cuenta con ella. De acuerdo con las estimaciones de periodos hacia adelante, se encuentra que el efecto de la FPI es creciente y persistente a medida que aumentan el tiempo después de la certificación. A partir de las estimaciones realizadas, se encuentra que el efecto después del primer periodo es de $24 mil adicionales y aumenta hasta llegar a los $206 mil en el sexto. Además, el estimador para este grupo es significativo en los seis periodos después del tratamiento.

Por otro lado, la Tabla 70 muestra los efectos heterogéneos a partir de la variable de discapacidad para el subgrupo de titulados + complementarios. Para este caso, el supuesto de tendencias paralelas se cumple para aquellas personas sin discapacidad y, con respecto al efecto promedio del tratamiento, se observa que este estimador es mayor en el grupo de personas sin discapacidad puesto que el efecto es de $59 mil adicionales. Sin embargo, el estimador para las personas con discapacidad no difiere mayormente puesto que es de $52 mil teniendo en cuenta que se reconoce la presencia de un sesgo potencial. Así mismo, ambos estimadores son significativos para el modelo.

Tabla 70. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por discapacidad para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

Discapacidad	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
No	1.111.599	0,0596245	0,000***	-0,0011972	0,825
Sí	55.855	0,0529709	0,017**	-0,019979	0,073*

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Para el mismo grupo de tratamiento, se encuentra que, para el caso de las personas sin discapacidad, el efecto crece luego del tratamiento hasta llegar al máximo en el quinto periodo. De acuerdo con las estimaciones, el efecto es de $24 mil un periodo después del tratamiento, de $141 mil en el quinto y de $119 en el sexto. Ahora, para el caso de las personas con discapacidad, se observa una tendencia creciente a lo largo de los periodos que inicia en $14 mil adicionales en el primer periodo y aumenta hasta $229 mil para el sexto periodo.

De acuerdo con lo anterior, se observó en esta sección que las personas con discapacidad tienen un menor efecto de la FPI sobre las variables de impacto. De acuerdo con la información cualitativa, esto puede atribuírsele a una cuestión de recurso humano orientado a esta población dentro del SENA. Según los directivos encuestados, no hay la cantidad adecuada de instructores que manejen las formas de lenguaje de las personas con discapacidad, lo cual dificulta los procesos de aprendizaje de la población. Además, por cuestiones presupuestales, los ajustes razonables asociados a la comunicación (personal idóneo) no tienen dedicación exclusiva en la entidad y solo asisten algunos días a los centros de formación. Estos aspectos también se recogen en la evaluación institucional de la Política Nacional de Discapacidad realizada en 2012 puesto que, en el componente de educación, se evidenció que varias personas tuvieron que retirarse del programa que estaban cursando por razones similares: precariedad en los servicios especializados, discriminación, falta de capacitación de los docentes, entre otras. En este sentido, aunque se han implementado algunas acciones afirmativas al respecto, algunas dificultades presupuestales e institucionales han impactado en este punto.

Así mismo, en el 2021, se publicó la evaluación de resultados de la misma política, en la que se mencionó el rol del SENA dentro de la formación del trabajo para personas con discapacidad. Teniendo en cuenta que, como se ha visto en todo el documento, este tipo de formación influye en la empleabilidad y, por consiguiente, en los resultados laborales de la población, la evaluación encontró que existe un rezago en el acceso de las personas con discapacidad. Además, si bien el Fondo Emprender publica convocatorias exclusivas para la población con discapacidad, se observa que estas no cuentan con mucha participación debido a la baja difusión de estas. Finalmente, la evaluación concluye que, en algunos casos, la población con discapacidad percibe que existe una brecha importante entre los perfiles solicitados por el SENA.

Víctimas del conflicto armado

Finalmente, el último efecto heterogéneo corresponde al grupo de víctimas del conflicto armado. Así, la Tabla 71 muestra las estimaciones realizadas teniendo en cuenta esta variable y para el grupo de titulados puros. De acuerdo con esta información, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas solo se cumple en las estimaciones de aquellos que son reconocidos como víctimas del conflicto armado. Sin embargo, al analizar las estimaciones, se encuentra que el parámetro es significativo al 10% para las víctimas del conflicto e indica que hay un efecto positivo de $23 mil adicionales en comparación con el grupo de control. En este sentido, para esta variable, tampoco se encuentran efectos heterogéneos debido a que se violan los supuestos del modelo o que el estimador no es significativo para este.

Tabla 71. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por víctima del conflicto armado para la variable del IBC del subgrupo de titulados puros.

Víctima	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
No	576.139	0,0821808	0,000***	0,0072563	0,008***
Sí	44.482	0,0235091	0,095*	0,003676	0,645

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Finalmente, la Tabla 72 muestra los resultados del modelo de efectos heterogéneos a partir de la variable de víctima del conflicto armado para los complementarios puros. En este caso, el supuesto de tendencias paralelas se cumple y se observa que las víctimas del conflicto armado tienen un mayor efecto promedio del tratamiento en comparación con los que no lo son. De acuerdo con los estimadores, el efecto es de $56 mil adicionales en comparación con el grupo de control para las víctimas mientras que es de $46 mil para los que no lo son. Además, como se observa en la cuarta columna, ambos estimadores son significativos para el modelo.

Tabla 72. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por víctima del conflicto armado para la variable del IBC del subgrupo de complementarios puros.

Víctima	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
No	11.931.820	0,0468997	0,000***	0,0005037	0,906
Sí	922.949	0,0560533	0,015**	0,0034086	0,803

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por último, se observa que el efecto crece a medida que avanzan los periodos luego de recibir la certificación en ambos casos. Por ejemplo, para el caso de los que no son víctimas, el valor del efecto inicia en $24 mil adicionales en el primer periodo después del tratamiento y alcanza los $137 mil en el sexto siendo significativo en todos los casos. Por su parte, para los que sí son víctimas, el efecto inicia en $27 mil en el primer periodo y alcanza los $401 mil en el sexto pese que los dos últimos periodos no son significativos.

Finalmente, la Tabla 73 muestra la información de los efectos heterogéneos para las víctimas del conflicto armado para titulados + complementarios. En este caso, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas se cumple para aquellos que no son víctimas del conflicto y, al analizar el efecto promedio, se encuentra que este estimador es mayor en el grupo de los que no son víctimas del conflicto armado en comparación con los que sí lo son puesto que el valor del primer grupo es de $81 mil adicionales mientras que, para el segundo, es de $50 mil. Así mismo, estos estimadores son significativos para el modelo.

Tabla 73. Resultados del modelo de efectos heterogéneos por víctima del conflicto armado para la variable del IBC del subgrupo de titulados + complementarios.

Víctima	Número de observaciones	ATT	$p-value$	Efecto antes del tratamiento	$p-value$
No	1.883.315	0,081425	0,000***	-0,003802	0,303
Sí	172.606	0,0507051	0,006***	-0,0192888	0,083*

Fuente: elaboración propia.
Nota 1: para más información sobre el número de observaciones, puede remitirse a la sección 2.2.
Nota 2: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por último, se observa un crecimiento persistente en el grupo que no es víctima del conflicto mientras que, en el que sí lo es, el crecimiento tiende a estabilizarse en los últimos periodos. Según las estimaciones, el efecto después del primer periodo de tratamiento para los que no son víctimas del conflicto es de $28 mil y llega hasta $205 mil en el sexto. Sin embargo, para los que sí lo son, el efecto es de $123 mil en el primer periodo, alcanza el máximo en el cuarto ($129 mil) y se mantiene cercano a este valor en los dos periodos restantes.

De acuerdo con lo anterior, se observa que la FPI tiene efectos superiores en las víctimas del conflicto armado cuando estudian programas de formación complementaria exclusivamente. Sin embargo, para los otros grupos, se encuentra que no se cumplen los supuestos del modelo o el estimador no es significativo. En este sentido, es importante tener en cuenta las características de esta población de forma que se pueda encaminar algún tipo de oferta específica para esta población. Por ejemplo, debido a sus características, podría pensarse que esta población opta por estudios virtuales que les permita trabajar y formarse al mismo tiempo. Recientemente, se han implementado algunas medidas para la vinculación de la población víctima del conflicto como, por ejemplo, el Fondo de Educación Superior para Víctimas. Además, el trabajo de Rodríguez (2022) indica que facilitar el acceso a la educación superior para esta población aumenta su probabilidad de graduación.

4.4.2. Mecanismos de transmisión

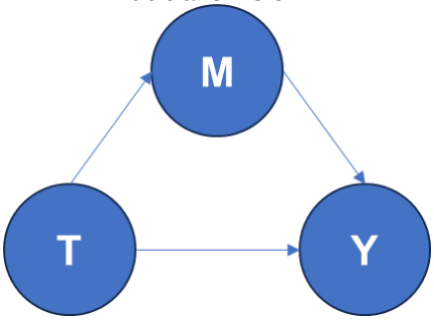
Este apartado presenta los resultados de las estimaciones de los mecanismos de transmisión. Para este caso, el mecanismo de transmisión se refiere a la forma en la que la FPI se convierte en impactos, es decir, el proceso entre estos dos eslabones de la cadena de valor. En últimas, este es un enfoque esencial en la investigación de evaluación de impacto, ya que permite descomponer los mecanismos que explican cómo y por qué una intervención produce un efecto en la variable de resultado. El análisis se basa en la premisa de que el efecto de una variable independiente (intervención) en una variable dependiente (resultado) se debe a través de una o varias variables mediadoras que actúan como pasos intermedios en la cadena causal.

En un modelo causal simple, la causalidad es explicada por medio del Gráfica 12, donde hay una variable (o causa) T que tiene un efecto sobre una variable de interés Y. Por ejemplo, si T es una variable que mide el nivel educativo y Y es el salario, con un modelo causal simple, se puede identificar el efecto total del nivel educativo sobre el salario. Sin embargo, con este modelo, no se puede explicar porque el nivel educativo afecta el salario, más allá de que un mayor nivel educativo aumente las habilidades y la productividad de una persona. Por esto, para evaluar aquellos efectos intermedios, se deben agregar variables al modelo causal simple, de forma que se encuentren en un camino entre T y Y. De esta manera, se tienen dos caminos: uno que va directamente de T a Y y otro de conduce de T a Y por medio de M, como se observa en la Gráfica 13. Para el caso de la FPI, el mecanismo de transmisión está vinculado con las características propias del beneficiario, el objeto de la formación, la percepción sobre la calidad de la formación, entre otros aspectos.

Gráfica 12. Esquema de un modelo causal simple.

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 13. Esquema de análisis de los mecanismos de transmisión.



Fuente: elaboración propia.

Para llevar a cabo el análisis, se siguieron varias etapas que incluyen la identificación de las variables involucradas, la estimación de los efectos directos e indirectos y la evaluación de la significancia de estos efectos. Dichos análisis se realizaron para la muestra completa y para cada uno de los subgrupos de tratamiento. Los mecanismos de transmisión se estimaron con la encuesta puesto que en los registros administrativos de la PILA no se encuentran variables candidatas para hacer este tipo de análisis. Por esta razón, el modelo a estimar difiere un poco

al presentado en el apartado metodológico de este documento. Este modelo parte de la metodología de PSM pero, esta sección, se centrará en la inferencia causal y los resultados potenciales específicamente para el análisis de mediación. Siguiendo la Gráfica 13, se tiene otras variables potencialmente afectadas por el tratamiento $M_i(1)$ y $M_i(0)$, donde la primera solamente observada para los tratados y la segunda para los controles. Asumiendo que d es el nivel de tratamiento con respecto al resultado y se deja que d' sea el nivel de tratamiento con respecto al mediador, entonces los resultados potenciales se convierten en $Y_i[d, M_i(d')]$ (Nguyen et al., 2022).

En este caso el efecto del tratamiento puede ser estimado como una diferencia entre los resultados potenciales, es decir que el efecto tratamiento está identificado si:

$$E[Y_i(d, M_i(d'))] = E_{M_i \mid D_i = d'} E\left[Y_i \mid M_i, D_i = d\right] \qquad (9)$$

donde $E_{M_i \mid D_i = d'}$ es la esperanza del mediador condicionada a que el tratamiento tome el valor d' y donde $E\left[Y_i \mid M_i, D_i = d\right]$ es la esperanza de Y del resultado condicionada a que el mediador y el tratamiento tomen el valor d.

En este caso, ya no solamente se está interesado en el ATE sino principalmente en el efecto indirecto (a través de M) y directo sobre Y (ver atrás la Gráfica 13). El efecto total es:

$$\tau = E[Y_i(1)] - E[Y_i(0)] = E\left[Y_i\left(1, M_i(1)\right)\right] - E\left[Y_i\left(0, M_i(0)\right)\right] \qquad (10)$$

El efecto indirecto o efecto causal de mediación es:

$$\varphi(\delta) = E\left[Y_i\left(d, M_i(1)\right)\right] - E\left[Y_i\left(d, M_i(0)\right)\right] \qquad (11)$$

Y el efecto directo es:

$$\phi(\delta) = E\left[Y_i\left(1, M_i(\delta)\right)\right] - E\left[Y_i\left(0, M_i(d)\right)\right] \qquad (12)$$

En últimas, esta metodología sigue los modelos presentados sobre el *propensity score matching* debido a que los mecanismos de transmisión surgen de tal modelo. En primer lugar, para analizar el impacto de los ingresos, se utilizaron dos variables como mecanismos de transmisión. Por un lado, fue incluido el tipo de vinculación laboral con variables dicotómicas que indican si la persona es asalariada o si es independiente (una variable para cada tipo) y, por otro lado, se incluyó la formalidad con variables dicotómicas que indican si la persona cotizó al sistema de salud y si cotizó al sistema de pensiones. De esta manera, para cada una de ellas, se presentan tres estimaciones, las cuales corresponden al efecto directo, al efecto indirecto y al efecto total, tanto para toda la muestra como para los subgrupos.

Tipo de vinculación

De esta forma, en primer lugar, la Tabla 74 presenta la información sobre el tipo de vinculación para toda la muestra. En este sentido, se espera que la vinculación de los egresados por medio de contratos laborales puede contribuir a tener mejores resultados del programa en la medida que ofrece una mayor estabilidad laboral y un ingreso relativamente seguro. De acuerdo con esta, se observa que todos los estimadores del modelo son positivos y que el 33,64% del aumento en el ingreso es explicado por el efecto indirecto, es decir, que el hecho de que una persona sea egresada del SENA influye en la probabilidad de que la persona sea asalariada. En este sentido, este hallazgo significa que el programa de formación en la institución no solo afecta directamente a los salarios sino también en el tipo de vinculación laboral que tienen al momento de ser egresados. Así entonces, estos resultados sugieren que la formación en el SENA tiene un efecto positivo, tanto en los ingresos como en la probabilidad de conseguir un empleo asalariado, lo cual refuerza la idea de la mejoría en las perspectivas laborales para los beneficiarios.

Tabla 74. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a los asalariados.

Tipo de efecto	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,712641	0,000***
Efecto directo	1,404773	0,000***
Efecto total	2,118414	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

En la misma línea, la Tabla 75 muestra los resultados de este análisis para cada uno de los subgrupos de tratamiento. De acuerdo con esta información, se encuentra que, para el grupo de titulados puros, el efecto indirecto explica el 18,64% del efecto total mientras que, para el caso de los complementarios puros, explica el 15,35% teniendo en cuenta que ninguno de los dos estimadores es significativo. Por su parte, el estimador del efecto indirecto en el grupo de titulados + complementarios es significativo y explica el 37,73% del efecto total sobre los ingresos. En este sentido, podría afirmarse que el comportamiento de este último grupo es similar al de toda la muestra en la medida en que el porcentaje del efecto total, que es explicado por el efecto indirecto, es cercano al 35%. Esto podría deberse a la señalización que genera este tipo de perfiles en el mercado laboral, lo cual los hace más atractivos al tener una mejor preparación y profundización en el área de estudio.

Tabla 75. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a los asalariados.

Tipo de efecto	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,325822	0,251	0,194067	0,248	0,957582	0,000***
Efecto directo	1,421931	0,011**	1,069301	0,000***	1,580148	0,000***
Efecto total	1,747753	0,003***	1,263371	0,000***	2,53773	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por otro lado, con respecto al tipo de vinculación como independiente, la Tabla 76 muestra los resultados para toda la muestra del análisis de mecanismos de transmisión. De acuerdo con ella, se encuentra que los tres efectos son positivos en el modelo y, además, el efecto indirecto corresponde al 3,14% del efecto total, lo cual indica que es, en su mayoría, explicado por el efecto directo. Además, como se observa en la tabla, el estimador del efecto indirecto no es significativo, lo cual corresponde a una diferencia en comparación con los asalariados debido a que el hecho de ser independiente no es uno de los mecanismos de transmisión entre la formación en el SENA y un mayor ingreso.

Tabla 76. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a los independientes.

Tipo de efecto	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,066611	0,148
Efecto directo	2,051803	0,000***
Efecto total	2,118414	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, analizando los subgrupos de tratamiento, la Tabla 77 muestra los resultados de las estimaciones para cada uno de ellos. De acuerdo con esta información, se observa que el estimador del efecto indirecto es significativo para los subgrupos de complementarios puros y de titulados + complementarios indicando que el 20,67% y el 0,07% del efecto total corresponde a este tipo de efecto. Este hecho indica que recibir el tratamiento impacta a los ingresos por medio de la decisión de ser independiente en estos dos casos. Sin embargo, es claro que, en el grupo de titulados + complementarios, el efecto se atribuye casi que totalmente al efecto directo.

Tabla 77. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a los independientes.

Tipo de efecto	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,284964	0,221	0,261231	0,016**	0,001987	0,000***
Efecto directo	1,462789	0,013**	1,002139	0,003***	2,535742	0,000***
Efecto total	1,747753	0,003***	1,263371	0,000***	2,53773	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Formalidad

Por otro lado, como otra de las variables para estimar los mecanismos de transmisión, se encuentra la formalidad que, en este caso, es medida a través de las cotizaciones al régimen contributivo en salud y a un fondo de pensiones. Antes de pasar a los resultados de los modelos, las Tabla 78 y Tabla 79 muestran la información sobre las cotizaciones al sistema de seguridad social de acuerdo con la información de la encuesta. Es importante tener en cuenta que la Tabla 78 está calculada para el total de los encuestados mientras que la Tabla 79 está calculada únicamente para aquellos asalariados teniendo en cuenta que la cotización a la administradora de riesgos laborales y a la caja de compensación familiar es obligatoria únicamente para ese grupo. A partir de lo anterior, de acuerdo con la afiliación al sistema de salud y pensión, se observa que más del 90% de todos los grupos se encuentra afiliado al sistema de salud encontrando los niveles más altos en el grupo de titulados + complementarios con un 95,33% seguido del grupo de no admitidos con un 93,61%. Sin embargo, en el caso de la cotización a pensión, se encuentra que los porcentajes más altos corresponden a los titulados + complementarios con un 65,54% seguido de los titulados puros con un 57,05%

Tabla 78. Distribución de encuestados por cotización al sistema de salud y pensión y por subgrupo de la evaluación.

Cotización al sistema de seguridad social	Tratamiento			Control	
	Titulados puros	Complem. puros	Titulados + complem.	Otros estados	No admitidos
Salud	91,23%	93,53%	95,33%	90,96%	93,61%
Pensión	57,05%	37,06%	65,54%	51,05%	41,46%

Fuente: elaboración propia a partir del procesamiento de la encuesta.

Por otro lado, con respecto a la cotización a ARL y caja de compensación familiar, se observa que los porcentajes más altos de ambas cotizaciones corresponden al grupo de titulados puros con un 61,95% en la ARL y 57,05% en la caja de compensación, lo cual es coherente con lo observado anteriormente frente al tipo de contrato. Seguidamente, se encuentra el grupo de titulados + complementarios cuyos porcentajes son del 59,54% y 50,46%, respectivamente. Sin embargo, se destaca el comportamiento del grupo de los otros estados de matrícula en la medida en que, luego de estos dos grupos, son los que cuentan con los porcentajes más altos de cotización a estos sistemas. De esta forma, el hecho de contar con un contrato laboral garantiza la cotización al sistema de seguridad social, lo cual favorece al grupo de titulados puros al ser la población que cuenta con el mayor porcentaje de esta característica.

Tabla 79. Distribución de encuestados por cotización a la administradora de riesgos laborales y caja de compensación familiar y por subgrupo de la evaluación.

Cotización al sistema de seguridad social	Tratamiento			Control	
	Titulados puros	Complem. Puros	Titulados + complem.	Otros estados	No admitidos
Administradora de riesgos laborales	61,95%	35,71%	59,54%	57,44%	39,83%
Caja de compensación familiar	57,05%	31,70%	50,46%	51,47%	35,86%

Fuente: elaboración propia a partir del procesamiento de la encuesta.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Teniendo en cuenta lo anterior, en primer lugar, la Tabla 80 muestra los resultados para todo el grupo de tratamiento con respecto a la afiliación al régimen contributivo en salud. De acuerdo con las estimaciones, se encuentra que, en los tres casos, los efectos son positivos y significativos. Sin embargo, al analizar el efecto indirecto, se observa que el 34,03% del efecto total corresponde a este tipo de efecto sugiriendo que la cotización al sistema de salud es una variable mediadora entre la formación en el SENA y los ingresos de los beneficiarios.

Tabla 80. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a la cotización al régimen contributivo en salud.

Tipo de efecto	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,720941	0,000***
Efecto directo	1,397473	0,000***
Efecto total	2,118414	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Ahora, para esta misma variable por subgrupos de tratamiento, la Tabla 81 presenta la información de los mecanismos de transmisión para cada uno de ellos. De acuerdo con las estimaciones, se encuentra que todos los parámetros son significativos al 5% con excepción del estimador del efecto indirecto de los complementarios puros, el cual es significativo al 10%. Sin embargo, al analizar la ponderación de este efecto sobre el total, se observa que este valor es más alto en el grupo de titulados + complementarios puesto que corresponde al 36,81% del efecto total seguido del grupo de titulados puros con un 33,86%. Así mismo, para el caso de los complementarios puros, el efecto indirecto representa un 17,59% del efecto total. En conjunto, puede afirmarse que la afiliación al régimen contributivo en salud es una variable mediadora en todas las estimaciones representando un porcentaje importante del efecto total.

Tabla 81. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a la cotización al régimen contributivo en salud.

Tipo de efecto	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,591953	0,046**	0,222289	0,072*	0,934255	0,000***
Efecto directo	1,155799	0,048**	1,041081	0,001***	1,603474	0,000***
Efecto total	1,747753	0,003***	1,263371	0,000***	2,53773	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Finalmente, la Tabla 82 muestra los resultados del análisis de mecanismos de transmisión para el caso de la afiliación a un fondo de pensiones. De acuerdo con ella, se observa que los efectos son positivos y significativos en los tres casos. Ahora, al analizar el peso del efecto indirecto sobre el total, se observa que esta ponderación es del 34,71%, lo cual muestra un valor muy similar al mostrado anteriormente frente a la cotización en el régimen contributivo en salud. En este sentido, este resultado sugiere que, en general, la formalidad es el principal mecanismo de transmisión en el análisis del efecto de la FPI sobre el nivel de ingresos de los egresados.

Tabla 82. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para todo el grupo de tratamiento con respecto a la cotización a un fondo de pensiones.

Tipo de efecto	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,735449	0,000***
Efecto directo	1,382964	0,000***
Efecto total	2,118414	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Por último, la Tabla 83 muestra los estimadores del análisis de mecanismos de transmisión para cada uno de los subgrupos de tratamiento frente a la afiliación a un fondo de pensiones. A partir de esta información, se encuentra que, en todos los casos, los estimadores son positivos y significativos al 5% con excepción del efecto indirecto de los complementarios puros y el directo de los titulados puros, los cuales son significativos al 10%. Además, al comparar estas estimaciones con las del régimen de salud, se observan comportamientos similares puesto que, para el grupo de titulados puros y de titulados + complementarios, el efecto indirecto es cercano al 36% (36,46% en titulados puros y 36,29% en titulados + complementarios). Al igual que el caso anterior, la ponderación del efecto indirecto es del 17,67% en el caso de los complementarios puros de forma que esta también puede ser considerada como una variable mediadora en el efecto de la FPI.

Tabla 83. Resultados del análisis de mecanismos de transmisión para cada subgrupo de tratamiento con respecto a la cotización a un fondo de pensiones.

Tipo de efecto	Titulados puros		Complementarios puros		Titulados + complementarios	
	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$	Estimador	$p-value$
Efecto indirecto	0,637232	0,020**	0,223261	0,061*	0,921181	0,000***
Efecto directo	1,110521	0,068*	1,040109	0,001***	1,616549	0,000***
Efecto total	1,747753	0,003***	1,263371	0,000***	2,53773	0,000***

Fuente: elaboración propia.
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

De esta forma, los mecanismos de transmisión indican que el hecho de contar un empleo formal es una de las variables que garantizan la existencia de efectos positivos y significativos sobre el ingreso al participar en la FPI. De acuerdo con lo observado anteriormente, se encuentra que el efecto de estar afiliado al régimen de seguridad social representa cerca de un tercio del efecto total en casi todas las estimaciones. Esto puede justificarse en la medida en que la formalidad garantiza ciertos mínimos requeridos para obtener un empleo de calidad y, así, percibir un mayor ingreso. En esta línea, este hallazgo indica que la FPI debe fomentar el acercamiento de los egresados hacia empresas formales puesto que de esta forma se puede evidenciar el aumento en los ingresos al participar en este tipo de formación.

Finalmente, luego de encontrar algunas tendencias a partir de la información de los registros administrativos, es importante incluir la percepción de las empresas sobre la vinculación de egresados del SENA a sus actividades misionales respondiendo a la pregunta orientadora sobre la ocupación de los egresados. En este sentido, es importante identificar la pertinencia de los diseños curriculares, la influencia de las mesas sectoriales y la ejecución de las NCL. Asimismo, se evaluará la necesidad o la demanda de perfiles por parte de las empresas y las competencias y habilidades fomentadas por el SENA que son más buscadas (relacionado con la pregunta orientadora sobre la ocupación de los egresados).

En términos del contrato de aprendizaje, los empresarios reconocen que asocian a los aprendices del SENA más en tareas operativas que analíticas o estratégicas. Esto puede estar asociado a que se encuentran aún en procesos de aprendizaje, pero también puede responder a una subvaloración del sector productivo de la formación técnica, que diferencian de la universitaria por un menor componente analítico. En palabras de una empresaria:

> *"Yo salí, hace mucho, hice un técnico en el SENA y digamos yo le decía a Claudia que es la super, yo le decía, yo toda la parte práctica y operacional la aprendí en el SENA, osea realmente la universidad aprendí mucha teoría, pero todo el tema de las operaciones contables las aprendí del SENA, entonces sé que, digamos que operacionalmente nos puede ayudar a todo ese tema del día a día, de la trazabilidad de las cosas, de las operaciones, de , eso lo podemos encontrar en el SENA. Soy muy sensata y te digo que en el tema de análisis le dije, no creo que un aprendiz del SENA me pueda, venir al campo, decir, uy analice este balance y siento que podemos hacer estos movimientos, pero que me*

pueda ayudar mucho en la parte operacional, en el registro diario de actividades, si, y si lo buscamos por ahí" (EI_Empresa_Bogotá, 2023).

Más allá de que los aprendices del SENA se consideren más pertinentes para cumplir unas labores más operativas, algunas empresas reconocen que deben continuar con el proceso formativo de estos. En algunas de las citas relataron que comprenden que los y las aprendices llegan a estas vacantes a aprender de los propios procesos de las empresas, siendo beneficioso en el sentido de poder moldear al trabajador según sus necesidades y formas de trabajo. De la misma manera, uno de los entrevistados afirmaba que, aunque en su anterior empresa no creían mucho en las capacidades de los aprendices, en la actualidad fomenta la participación de estos y sabe que la labor de los y las aprendices es de exploración de sus funciones, con el fin de que adquiera confianza que le permita generar aportes posteriormente.

Sobre la motivación para la vinculación de aprendices, algunas empresas expresan que está fundamentada en la obligación de contratar a aprendices según el número de empleados que tengan. Prefieren, por lo tanto, utilizar la mano de obra de los aprendices, que sí libera de cargas operativas, y no recurrir a la monetización. Algunas empresas también lo hacen con la intención de formar talento que posteriormente pueda quedarse en sus equipos, estimando que en estas hay políticas de crecimiento y de escalafón que implicaría que siempre van a existir vacantes de menor posición, en palabras de la entrevistada y la necesidad de roles operativos.

Relacionado con el uso del Sistema de Gestión Virtual de Aprendices (SGVA), los entrevistados han expresado que se trata de una plataforma amigable e intuitiva, que facilita los procesos de búsqueda de aprendices. A esto, añadiendo que el SENA tiene personal encargado de responder dudas y asistir a las empresas en estos procesos. Sin embargo, es el proceso de vinculación que presenta una serie de complicaciones y dificultades. Por un lado, el tiempo que supone la búsqueda de perfiles es largo en comparación al que tienen disponible para la vinculación. Según una de las entrevistadas, el proceso tiene un estimado de 45 días, pero solo cuenta con 20 días hábiles desde la terminación de un contrato de aprendizaje previo y se dificulta, incluso más, con la falta de disponibilidad de aprendices con los perfiles adecuados para la vinculación. Lo anterior, unido a la falta de disponibilidad de aprendices pertinentes a las necesidades de las empresas, lo resalta un empresario entrevistado:

"Históricamente cubrir la cuota SENA es un dolor para las organizaciones y para los equipos de selección. La plataforma es buena, o sea si me voy a hablar específicamente de la herramienta, es buena, cumple su funcionalidad y el SENA se ha preocupado por tener un chat donde te responden rápidamente las preguntas que puedas tener. Antes uno tenía que pedir la carta a la persona dueña, como de cada centro de formación, ahora uno lo puede hacer también a través del sistema, entonces siendo objetiva, esa parte, es muy buena. E: ¿Y cuál es la parte que no es tan buena? R1: La disponibilidad, la disponibilidad de aprendices, y cada vez vemos menos aprendices disponibles en la plataforma, no porque no estén en la plataforma, porque es que al parecer los estudiantes no están estudiando, o sea se ha bajado mucho el nivel de matrículas según entiendo en las conversaciones que he tenido con diferentes personas en mi constante búsqueda de cubrir esas posiciones antes de que nos multen" (EI_Empresa3, 2023).

Frente al monitoreo de las etapas productivas, la directora nacional afirma que no hay suficientes insumos para comprender realmente qué es lo que atraviesa el aprendiz con la vinculación a empresas y cuáles son las competencias que pusieron en práctica y que están relacionadas con los objetivos del proceso de formación. Aunque sí existe un rol dentro de la institución que se encarga del seguimiento de los aprendices en esta etapa, que está enfocado en la percepción del aprendiz, se encontró que algunas empresas se han visto solas en los procesos de reporte de dificultades que se les presentan con las personas que vinculan. Es decir, que no hay un acompañamiento sólido a las empresas cuando están inconformes con los y las aprendices.

Entonces, cuando las empresas tienen la necesidad de finalizar un contrato de aprendizaje, lo entienden como un proceso enredado e inconveniente en el que deben someterse a un protocolo de juicio de la situación con el aprendiz y, además, encuentran más confuso el contacto que los lleva hasta esas instancias. En otras palabras, no tienen conocimiento sobre el funcionario encargado de asistirlos en esta tarea. Con esto, prefieren disminuir las obligaciones contractuales para que puedan tener una mayor garantía de cumplimiento y de no interrupción. Según un empresario, dar por terminado un contrato de aprendizaje es un proceso dispendioso y desagradable.

Más allá de los detalles del proceso de vinculación por contrato de aprendizaje, una forma de evaluarlo es si los aprendices fueron contratados por las empresas que los vincularon inicialmente. En varias entrevistas a empresarios y egresados, se detallaron casos en donde sí se realizó una vinculación posterior al contrato de aprendizaje. Esto, sobre todo en los casos de empresas que tienen una mayor cantidad de empleados con niveles de formación en tecnólogos, como las empresas de catering o de servicio al cliente o donde requiera tareas operativas como en el área administrativa. Según uno de los entrevistados:

> *"nosotros desde la, digamos desde que hemos tenido esos contratos de aprendizaje en el área de sistemas básicamente es donde se han quedado personas. Entonces sí, pues cuando ellos terminan su etapa práctica, digamos que les damos un tiempo de vacaciones y ya los ingresamos contratados como empleado, pues como con un contrato laboral ya como dependiente y empiezan, pues a ir haciendo como sus pinitos, como en la parte de junior y así ya ir avanzando."* (EI_Empresa_Medellín, 2023)

Por otro lado, las diferencias regionales en los diseños curriculares llevan a una falta de pertinencia en la formación del SENA con respecto a las necesidades del mercado laboral, lo que termina reflejándose en vinculaciones no asociadas al área de desempeño del programa de formación. Una de las perspectivas de los egresados fue que tuvo que vincularse a una empresa que no se dedicaba específicamente a lo que se había formado y que esto le había causado muchas dificultades en la adaptación a su etapa productiva. Esto se encuentra asociado, desde el otro lado, a las intervenciones de los empresarios relacionadas con la falta de competencias de los y las aprendices, es decir, hay una falencia que parece sistémica en la vinculación de aprendices a las etapas productivas. Con esto, las empresas a las que acceden algunos de los aprendices y viceversa, los aprendices a los que acceden las empresas no son del todo compatibles y se presentan problemas de adaptación en cuanto a competencias temáticas. Hay que tener presente, de la misma manera, que esto no aplica en el caso de las habilidades blandas.

Ligado a esto, otra de las empresas comentaba que hay algunos perfiles que no cuentan con disponibilidad en el SENA y que les son requeridos. Por ejemplo, los aprendices que hayan tenido un proceso de formación en análisis de datos o de desarrollo software. Esto coincide con la percepción de la Directora Nacional sobre la carencia de instructores desarrolladores y las falencias en la formación de esa competencia que identifica como primordial en la actualidad. ¿Qué hacen las empresas frente a la falta de aprendices con los perfiles que necesitan? Comienzan a buscar en otras instituciones con la intención de poder cumplir con la cuota normativa, resguardándose, en algunos casos, en la vinculación de practicantes de universidades que supone el 25% de la cuota de contratos de aprendizaje. Cuando esta alternativa no es pertinente, recurren a la monetización.

Con respecto a la pertinencia en términos de competencias, algunas de las competencias importantes para la inserción al mercado laboral según las empresas son el uso de herramientas ofimáticas, principalmente Excel. Al manejar sus operativos a partir de las tecnologías de la información o de tareas realizadas en softwares de almacenamiento, los empresarios solicitan experticia en el uso, por ejemplo, de Power BI o de herramientas de presentación multimedia.

Una de las dificultades de las que hablaban las empresas están relacionadas con la falta de contenido técnico y un exceso de lo que creen que son materias de relleno, como las de actividad física y salud ocupacional, dejando por fuera competencias necesarias para el desarrollo de las funciones en el trabajo. Como, por ejemplo, una de las personas entrevistadas afirmaba que algunos de los aprendices no saben escribir correos electrónicos, enviar citaciones por Teams y, hablando de tareas más especializadas, tampoco saben utilizar Excel.

Estas competencias son las principales falencias del SENA, de la mano de habilidades de bilingüismo que se hacen pertinentes en el panorama globalizante de la idea de desarrollo percibido por las empresas. De la misma forma, evalúan el manejo de habilidades blandas en los procesos de selección, como la resolución de conflictos, manejo de la frustración, trabajo bajo presión, comunicación asertiva, trabajo en equipo y adaptabilidad. Asimismo, uno de los entrevistados relaciona la impuntualidad, esto al hablar sobre las dificultades que ha tenido con los aprendices o egresados. De la misma manera, que las habilidades blandas han sido un punto en el que ha trabajado frecuentemente con los aprendices y en el que ha encontrado avances. Por ejemplo, habla de la tolerancia, del respeto por los supervisores y del trabajo en equipo, siendo traducido a la adaptabilidad y del acople a las dinámicas del trabajo, que son nuevas para ellos.

Las anteriores competencias no son abordadas por el SENA a la hora de ofertar trabajadores, según los entrevistados. La combinación de falencias en habilidades digitales, junto con competencias blandas, fue resaltada por un empresario entrevistado en Bogotá:

> *"Las habilidades ofimáticas, indiscutiblemente y más ellos llegan a roles operativos, entonces es el mínimo requerido, sepa usar un computador. Y ya me metería en los temas blandos, como hablábamos de resolución de problemas, de manejo de la frustración de relaciones interpersonales, creo que esas sería las 3 habilidades claves que nosotros solicitaríamos y la adaptación, digamos que me voy con frustración - adaptación, creo que suena mejor, como una habilidad"* (EI_Empresa3_Bogotá, 2023).

En cuanto a necesidades específicas, hay percepciones positivas sobre los programas ofertados por el SENA, conociendo los diseños curriculares y enlazando los perfiles de los aprendices o egresados con las necesidades que tienen en las empresas. Este es el caso de uno de los entrevistados en Puerto Carreño, quien asegura que ha sido factible la vinculación de aprendices de la tecnología de telecomunicaciones y los egresados del programa relacionado con sistemas fotovoltáicos y paneles solares, al contar con las competencias que les sirven para sus labores.

Otro aspecto positivo está relacionado con la formación para el trabajo. Para uno de los entrevistados, el SENA prepara para el entorno laboral, lo que es percibido como una ventaja en contraste con los perfiles de practicantes de las universidades en las que el fuerte es la academia. Es decir, los perfiles de los aprendices del SENA son aptos para las tareas operativas y se adaptan a las dinámicas laborales más rápido que los practicantes universitarios. En palabras de una empresaria de Medellín, se resalta la pertinencia del modelo de Formación Profesional Integral con respecto al universitario: *"Sí señora, además que el SENA, pues prepara para el entorno laboral, ellos preparan de una vez para enfrentarse al mundo laboral, no como cuando uno está en universidad así que todo es tema como de academia, no, el SENA tiene esa formación muy a la vanguardia de lo que requiere una empresa."* (EI_Empresa_Medellín_2023).

Según las empresas entrevistadas, los aprendices y egresados del SENA sí logran destacarse en áreas como finanzas, servicio al cliente, en el área operativa o, en el caso del sector farmacéutico, como auxiliares de laboratorio. Algunos de los aportes de los aprendices en la productividad y los procesos internos de las empresas, están relacionados con la mejora de procesos en las áreas de reporte, por ejemplo. Uno de los egresados creó un protocolo con base en un semáforo que agilizó los procesos en su lugar de trabajo.

De todas formas, las alternativas de etapa productiva no únicamente se asocian a la vinculación a empresas, sino que también es posible hallar monitorias y proyectos productivos. El apoyo y la persuasión a la construcción de estos últimos ha sido una respuesta formulada por la institución a los inconvenientes producidos por la falta de empresas en algunas regiones del país. De este modo, es un aspecto positivo que resaltan los egresados emprendedores entrevistados, pues la formación en la creación de empresas ha sido uno de esos factores que encuentran útiles en sus trayectorias y que brinda posibilidades para lograr las certificaciones.

4.4.3. Análisis costo beneficio

Como parte de la evaluación, se encuentra el análisis costo beneficio, el cual se encuentra con mayor detalle en el Anexo 6. Para este, es importante señalar que se planteó un escenario base, el cual es definido como el escenario en ausencia de tratamiento y está representado por el grupo de control. De esta forma, para el análisis de costos, se tomaron los costos directos de asistir presencial o virtual y los costos de oportunidad asociados a la formación en el SENA. Para tal fin, se procesó la información de la encuesta (se diseñó un módulo exclusivo para el análisis costo beneficio) y la información documental del SENA.

Los costos totales de la FPI incluyen los costos para los individuos o beneficiarios, el gobierno y las empresas. Estos costos ascendieron a $25,2 billones de pesos de 2022 para el periodo de análisis (2016-2022), de los cuales el 76% corresponde a los costos de la formación titulada. Del total de los costos, más de tres cuartas partes están asociadas a los costos del gobierno. Los costos por egresado fueron de $23.322.735 (pesos 2022) para la formación titulada y de $707.439 para la formación complementaria.

Los beneficios totales la formación profesional integral incluyen los beneficios de los individuos en términos de ingreso y del gobierno en términos de los ahorros asociados al gasto social en salud. La proporción más importante de los beneficios está asociada al incremento de los ingresos para los egresados identificado en los modelos de evaluación de impacto. El valor presente neto de los beneficios asociados al incremento de los ingresos de los individuos asciende a 34 billones de pesos, dónde el 57% corresponde a la formación titulada y el 43% restante a la formación complementaria.

De forma agregada, la formación profesional integral es socialmente eficiente, los costos son compensados por los beneficios. El valor presente neto para una tasa social de descuento de 9% es positivo ($6,8 billones de pesos de 2022) para la formación profesional integral en general, y para el grupo de titulados puros y complementarios puros en particular. Solo para el grupo de tratamiento titulados + complementarios es el VPN es negativo, sin embargo, en el agregado la formación titulada tiene un VPN positivo. La diferencia entre titulados puros y titulados + complementarios se puede explicar en gran medida porque la diferencia en el ingreso entre el grupo de tratamiento y control es menor para el grupo de titulados + complementarios. Igualmente, para el grupo de titulados + complementarios el costo de la formación incluye el costo del programa de formación titulada y el costo del programa de formación complementaria.

El VPN podría ser aún mayor en agregado y positivo para el grupo de titulados + complementarios ya que hay beneficios que no son monetizables o no se pudieron monetizar como los beneficios asociados a aumentos en la productividad y ahorros en costos de reclutamiento para las empresas. De acuerdo con la revisión de literatura realizada, algunos aspectos como la especialización de las empresas pueden influir en su decisión de contratar aprendices o egresados. Por ejemplo, las empresas con altos requisitos de mano de obra optan por evitar la formación de aprendices y, por ende, reducen los costos de entrenamiento.

5. Conclusiones

La Formación Profesional Integral (FPI) ofertada por el SENA es un sistema educativo que permite la incorporación y el desarrollo de los colombianos en actividades productivas que

contribuyan al desarrollo económico y social del país. En particular, el tipo de formación impartida busca que los egresados dominen una ocupación determinada y apropien las competencias relacionadas con ella a partir de las normas de competencia laboral. Este sistema está estructurado en dos tipos de formación: i) la titulada, que corresponde a los niveles de formación para el trabajo (operario, auxiliar y técnico laboral) y los de educación superior (tecnologías y especializaciones tecnológicas) y ii) la complementaria, que corresponde a los cursos complementarios cortos y a los eventos de divulgación específica. Este tipo de programas se pueden impartir de forma presencial, virtual o a distancia de acuerdo con la oferta con la que cuenta el SENA.

De esta forma, el informe describió los principales hallazgos encontrados desde los dos componentes de la evaluación, los cuales corresponden a los procesamientos cualitativos y cuantitativos a partir de la información disponible. Para el componente cuantitativo, se contó con información de una encuesta diseñada por la Unión Temporal y con las bases de datos de los registros administrativos como Sofía Plus, la PILA y el RLCPD del Ministerio de Salud, el SISBÉN IV del DNP, el RUV de la Unidad de Víctimas e información del Ministerio de Educación y demás recursos referenciados en el documento. Por su parte, para el componente cualitativo, se aplicó una serie de entrevistas y grupos focales a diferentes actores del programa como egresados, directivos a nivel nacional y territorial, empresas y redes de conocimiento. Con la información de ambas fuentes, se establecieron las cuatro categorías referenciadas a lo largo del documento y se realizó la triangulación de las fuentes con el objetivo de robustecer los resultados de ambos componentes.

De acuerdo con lo anterior, la principal hipótesis consiste en que los beneficiarios del programa tengan mejores resultados en el ámbito laboral recibiendo un mejor salario, mayores cotizaciones al sistema de seguridad social, un menor tiempo de desempleo, entre otros. Además, para las empresas, se espera que aumenten su productividad al incorporar egresados de la FPI al utilizar las herramientas tecnológicas de mejor manera.

Para la identificación de los impactos, fueron definidos tres grupos a partir de los tipos de formación que imparte el SENA: i) titulados puros (solo cursaron programas de este tipo), ii) complementarios puros (solo cursaron programas de este tipo) y iii) titulados + complementarios (cursaron ambos tipos de programas). Además, el grupo de control está definido por aquellos que fueron admitidos al SENA pero que decidieron retirarse voluntariamente o que les fue cancelada la matrícula y por aquellos que no fueron admitidos. Como se mencionó anteriormente, para este fin, se procesaron la encuesta y los registros administrativos para dar respuesta a estos aspectos. Por su parte, también fueron procesadas las entrevistas a los diferentes actores del programa de acuerdo con los perfiles relevantes para la evaluación.

En general, de acuerdo con la información procesada, se observa que el programa tiene efectos positivos sobre los beneficiarios puesto que les permitió tener mejores oportunidades salariales, mayores ingresos y mayor estabilidad laboral. Por ejemplo, de acuerdo con los resultados cuantitativos, el efecto promedio del grupo de tratamiento es de $87 mil, $47 mil y $67 mil para los titulados puros, los complementarios puros y los titulados + complementarios, respectivamente. Estos factores se ven manifestados en una mejoría del bienestar de los egresados puesto que impacta en los aspectos emocionales, familiares y profesionales, tanto para los egresados como para su grupo familiar. Incluso, en ciertos casos, la formación les permite a los egresados una mejor proyección a nivel internacional y la continuidad de su proceso formativo en otros niveles educativos.

Es importante mencionar que la información disponible en la plataforma de Sofía Plus presenta algunas dificultades y limitaciones que tuvieron implicaciones en el desarrollo de la evaluación. En primer lugar, a pesar de que se cuenta con un volumen de información importante, no fue posible adelantar algunos ejercicios como, por ejemplo, el de bilingüismo debido a las dificultades

en la forma en cómo se encuentra estructurada la información, ya que no permite "aislar" este tipo de tratamientos diferenciados en los beneficiarios. Además, durante el procesamiento del marco muestral y de las estimaciones econométricas, se encontraron dificultades con respecto a la calidad de los datos (ausencia de información en algunas variables), identificación del programa, el número de horas de los cursos, la codificación de algunas variables relevantes, entre otros retos.

En este proceso, se evidenció que los contextos y formaciones previas al SENA influyen en la experiencia de la formación. En este sentido, se encuentra que ingresar a esta institución es una alternativa importante para las personas de contextos socioeconómicos bajos y de zonas rurales del país para acceder a educación posmedia. Debido a las barreras de acceso a la formación universitaria, las personas deciden vincularse al SENA por su condición de gratuidad, la flexibilidad para trabajar y estudiar o, incluso, para acceder a otros niveles educativos más adelante. De esta forma, previamente, los aspirantes cuentan expectativas en su formación como, por ejemplo, el fortalecimiento de capacidades y habilidades, la adquisición de nuevos conocimientos, la tecnificación de una labor que ya se encontraban ejecutando y el reforzamiento de competencias blandas.

De la misma manera, desde la parte formativa y académica, algunos funcionarios indican que los aprendices suelen llegar con ciertas falencias a la formación en el SENA que, en muchos casos, son difíciles de suplir debido a la formación en sí, puesto que el proceso de nivelación en competencias básicas no corresponde a uno de los objetivos de la FPI. De esta forma, este hecho evidencia que la calidad de la formación en el sistema de educación básica y media sí tiene influencia en el desempeño de los egresados y en las posibilidades de éxito de estos. Por ejemplo, la formación en colegios con enfoques técnicos permite la adquisición de ciertas habilidades que se consideran una ventaja en la construcción de las trayectorias ocupacionales y académicas de los egresados. En últimas, es evidente que el contexto socioeconómico de los egresados termina influyendo en la experiencia de la FPI debido a las razones expuestas anteriormente.

Ahora, con respecto al funcionamiento en sí de la FPI, se encuentran algunos aspectos con respecto al diseño curricular, la formación de instructores, el abordaje de efectos diferenciales, entre otros. En primer lugar, frente al diseño curricular, se observan algunas falencias con respecto a su construcción y formalización. De acuerdo con las percepciones recibidas, se encuentra que existe cierta tensión por la creación de programas que son construidos desde una perspectiva nacional puesto que algunos de ellos requieren que sean vigentes con las condiciones regionales. Además, existe la percepción de que los diseños curriculares no se actualizan con la periodicidad ideal creando retos en temas de formación digital, programación y formación de cara al mercado laboral.

Así mismo, en este punto, el Fondo Emprender y SENNOVA son estrategias que permiten fortalecer los procesos académicos de los aprendices. En este sentido, con respecto al primero, se encuentra que es un mecanismo que permite fomentar el emprendimiento entre los aprendices pese a que se identifican algunas dificultades frente a la formalización de las empresas. Además, dadas las condiciones del Fondo, los estudiantes ajenos al SENA pueden acceder a estos recursos desplazando las iniciativas de la institución. Por su parte, frente a SENNOVA, se observa que es un programa que permite el desarrollo integral de los aprendices por medio de iniciativas de investigación, desarrollo e innovación. Sin embargo, esas iniciativas deben estar pensadas a largo plazo debido a que existe la percepción de que están basados en iniciativas particulares de los instructores y que se estancan cuando estos se retiran de la institución.

Con respecto a los instructores del SENA, se encuentran opiniones positivas con respecto a su desempeño. En general, los egresados entrevistados indican que los instructores hacen esfuerzos por despertar la motivación de los aprendices y la apropiación de los conocimientos a

través de diferentes herramientas tecnológicas y pedagógicas que facilitan la formación y el aprendizaje. Los entrevistados señalan que los instructores buscaron adaptar sus métodos a los contextos personales de los aprendices, lo cual indica el interés de ellos por conocer sus habilidades y fomentar la permanencia en la institución. Sin embargo, se encuentran algunos cuellos de botella como, por ejemplo, el salario percibido por los instructores y la falta de talento humano para cubrir las necesidades de los diseños curriculares. Además, se observa que, en su mayoría, no han desarrollado competencias para el abordaje de poblaciones diferenciales ni para la formación en bilingüismo.

Por otro lado, a la luz del análisis de contribución, se observan diferentes cambios por parte de los egresados gracias a la FPI. En primer lugar, esta formación fomenta el cambio de capacidades por medio del fortalecimiento y reforzamiento de habilidades relacionadas con el programa en sí y con habilidades blandas como la comunicación. Además, les permite ganar confianza y seguridad al realizar su trabajo debido a la apropiación de habilidades y conocimientos. Este hecho implica el cambio de oportunidades debido a que, gracias a la FPI, los egresados lograron establecer redes de contacto y apoyo con otros compañeros, acceder a nuevas oportunidades laborales y resignificar el proyecto de vida de los egresados. Además, lo anterior se ve reflejado en cambios de comportamientos al expresar su interés en desarrollar emprendimientos y compartir sus conocimientos con otras poblaciones como los niños y niñas para contribuir en su educación. Finalmente, la FPI permite cambios en el bienestar por medio de la transformación en aspectos emocionales, profesionales y familiares, el mejoramiento de las oportunidades laborales y la percepción de una mayor calidad de vida.

Además, frente al abordaje de poblaciones con efectos diferenciales, se observa que ciertas poblaciones cuentan con mayores ingresos. Por ejemplo, las mujeres, los mayores de 28 años y aquellos que cursan los programas de forma virtual tienen un mayor efecto del programa medido en los ingresos recibidos. De acuerdo con los niveles de pobreza, se observa que las personas en condición de pobreza moderada cuentan con un mayor efecto que las personas en condición de pobreza extrema. Este hecho se puede atribuir a algunas características relacionadas con la calidad de la educación previa, es decir, los contextos y capitales iniciales que fueron mencionados anteriormente. Sin embargo, las condiciones socioeconómicas de los aprendices también influyen en este aspecto pese a que el SENA ha implementado programas de bienestar que buscan apoyar en aspectos como la alimentación, el transporte e, incluso, el alojamiento en ciertos casos.

Frente a las personas en condición de con discapacidad y víctimas del conflicto armado, se encuentra que los efectos son mayores en las personas que no hacen parte de estas poblaciones. Además, frente a las personas con discapacidad, se encuentra que el SENA tiene algunas dificultades presupuestales y administrativas para garantizar la presencia permanente de personas que conozcan las formas de comunicación de esta población. En este sentido, estos resultados indican que se debe fortalecer la operación de la FPI en estas poblaciones puesto que puede afirmarse que los mecanismos en este sentido no han sido efectivos. Como se mencionó en el documento, las evaluaciones realizadas al respecto indican que la operación del SENA, con respecto a la población con discapacidad, cuenta con rezagos y, además, enfocar los programas de formación a la población víctima del conflicto puede tener mejores resultados en ellos.

En el marco de lo anterior, fue posible identificar que, si bien se han evidenciado acciones afirmativas para la inclusión de este tipo de poblaciones (por ejemplo, a través del Plan de Bienestar de los Aprendices), se observa que todavía existe trabajo por hacer en este punto. En este sentido, es importante tener en cuenta que este tipo de formación, debido a sus características, debe llegar a todas las poblaciones de tal manera que puedan adquirir habilidades y capacidades para desenvolverse en el mercado laboral. De esta forma, se encuentra que el alcance de los efectos diferenciales se extiende a la contratación de talento

humano proveniente de poblaciones diferenciales para que estén involucrados en la construcción del Plan de Bienestar.

Finalmente, de acuerdo con la percepción de los empresarios, se encuentra que, en general, los egresados del SENA se constituyen en un apoyo fundamental para el desarrollo de sus empresas. A partir de la información recopilada, se observa que los aprendices aumentan la productividad de las empresas debido a sus conocimientos técnicos y a su capacidad de innovación. Así mismo, la formación en el SENA permite la preparación para el entorno laboral facilitando la entrada al mercado por medio de la contratación de los aprendices. Sin embargo, es importante tener en cuenta la vinculación de los aprendices en las diferentes zonas del país y que, en algunos casos, no hay claridad sobre los perfiles formados en áreas específicas que buscan las empresas en la etapa productiva.

Frente a los mecanismos de transmisión, se encuentra que la formalización laboral es una de las variables mediadoras en el efecto entre la FPI y el aumento en los salarios. De acuerdo con las estimaciones realizadas el hecho de estar trabajando como asalariado, la cotización al régimen contributivo en salud y la cotización a un fondo de pensiones explica cerca de una tercera parte del efecto total de la FPI puesto que la ponderación del estimador para cada una de estas variables es cercana al 35% en todos los casos. Este mismo comportamiento se observa en los grupos de titulados puros y de titulados + complementarios mientras que, en los complementarios puros, la proporción del efecto indirecto sobre el total cae a cerca del 17% y es significativo a un nivel del 10%.

Por su lado, con respecto al análisis costo beneficio, se observa que los resultados de rentabilidad social indican un desempeño positivo para los grupos de titulados puros y complementarios puros en la FPI del SENA. Sin embargo, el análisis por grupos de tratamiento muestra que la combinación de programas de formación titulada y complementaria, reflejada en el grupo de titulados más complementaria, no es tan efectiva como las modalidades por separado, particularmente en términos de ganancias de ingresos. Este fenómeno, posiblemente influenciado por la composición y estructura de los programas combinados, plantea la necesidad de revisar y potenciar estas combinaciones para maximizar su efectividad.

En resumen, se encuentra que la FPI es un tipo de formación relevante a nivel nacional puesto que permite que los egresados tengan mayores salarios y mejores oportunidades laborales que se ven reflejadas en un mayor bienestar. Si bien se han identificado algunas dificultades en el funcionamiento del programa y de la institución, es evidente que los egresados reciben una serie de beneficios, tanto durante como después de su formación en el SENA. Incluso, desde las empresas (que son las que, en últimas, vinculan a los egresados), se encuentra una muy buena disposición a la contratación de los egresados debido a la formación integral impartida por la institución y a las capacidades quienes se forman en ella. De esta manera, el fortalecimiento de la FPI permitirá el acceso de la población a este tipo de programas que facilitarán el ascenso social, la inserción al mercado laboral y el aumento de la productividad empresarial, lo cual desemboca en el desarrollo económico y social del país.

6. Recomendaciones

Una vez encontrados los principales resultados de la evaluación, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Estructurar programas más acordes con las **trayectorias laborales de los egresados de SENA**. Además, fomentar la formación continua para los graduados de la FPI, ofreciendo **cursos de actualización y especialización** a través de formación complementaria que permitan mantener y mejorar su empleabilidad a lo largo del tiempo.
2. Evaluar y ajustar el proceso de implementación de la Política de Atención con enfoque Pluralista y Diferencial. Se sugiere que se desarrollen investigaciones específicas para

entender mejor las barreras y facilitadores del aprendizaje y vinculación laboral efectiva de los egresados teniendo en cuenta sus particularidades. Por tanto, se ajuste continuamente el plan de acción, para aplicar los resultados de las investigaciones. Además, ajustar el diseño curricular y la ejecución de la formación para su adaptación a la atención diferencial.

3. Diseñar y elaborar **política de desarrollo del modelo de formación profesional integral digital.** Esto incluye Formación de instructores en modalidad combinada, tanto en metodologías como en uso de herramientas y plataformas digitales.
4. Asegurar que las certificaciones otorgadas por la FPI y el modelo de microcredenciales a nivel de competencia, sean reconocidas por los empleadores como una garantía de calidad y relevancia profesional. Además, fortalecer los servicios de carrera y colocación laboral dentro de la FPI para asistir a los estudiantes en la búsqueda de empleo y la preparación para procesos de selección.
5. Priorizar iniciativas provenientes del SENA con respecto al Fondo Emprender para asegurar que se materialice su impacto positivo potencial sobre las iniciativas de emprendimiento de egresados.
6. Reajustar los diseños curriculares de tal forma que estos sean modulares, escalables y ajustables a los requerimientos regionales. Además, fortalecer el modelo de competencias blandas y la internacionalización del currículo.
7. Expandir acceso a Escuela Nacional de Instructores. Así mismo, crear un grupo de certificación de competencias laborales para instructores que deba ser actualizada por este cada cierto número de años. Además, ampliar y profundizar las capacitaciones de la ENI en el área de las TIC con actualización permanente de contenidos y plataformas.
8. Fortalecer y optimizar las combinaciones de programas de formación titulada y complementaria en el SENA de forma que sean igual de efectivas que los programas por separado a partir del análisis costo beneficio.
9. Rediseñar la compilación y consolidación de la información en la plataforma de Sofía Plus teniendo en cuenta los retos que esto causó en la evaluación, principalmente, en temas de bilingüismo, identificación de los programas cursados y sus características y del análisis costo beneficio.

7. Bibliografía

Ashenfelter, O. (1978). Estimating the Effect of Training Programs on Earnings. *The Review of Economics and Statistics*, 47-57.

Callaway, B., & Sant'Anna, P. (2021). Difference-in-Differences with multiple time periods. *Journal of Econometrics, 225*(2), 200-230.

Callaway, B., Goodman-Bacon, A., & Sant'Anna, P. (2021). Difference-in-Differences with a Continuous Treatment.

Departamento Nacional de Planeación. (2012). *Evaluación institucional de la Política Nacional de Discapacidad complementada con una evaluación de resultados cualitativa sobre la población con discapacidad.* Bogotá, D.C.: Econometría Consultores. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Informe%20Final%20Evaluaci%C3%B3n%20Politica%20Nacional%20de%20Discapacidad.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Realizar una evaluación de resultados de la Política Pública Nacional de Discapacidad que permita generar recomendaciones para fortalecer sus acciones.* Bogotá, D.C.: Econometría Consultores y SEI [CM-017-2019]. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/PPDIS_Informe_Resultados_2021_08_27.pdf

Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001). *Determinantes de la calidad de la educación en Colombia .*

Ibarrarán, P., & Rosas, D. (2008). *Evaluating the Impact of Job Training Programs in Latin America: Evidence from IDB funded operations*.*

Nguyen, T., Schmid, I., & Stuart, E. (2022). Clarifying causal mediation analysis for the applied researcher: Defining effects based on what we want to learn. *Psychological Methods, 26*(2), 255-271.

Rodríguez, I. (2022). *¿Pueden los créditos condonables mejorar las tasas de graduación en educación superior en población muy vulnerable? Efectos de programas de créditos-beca para la población víctima del conflicto.*

Rubin, D. (2001). Using Propensity Scores to Help Design Observational Studies: Application to the Tobacco Litigation. *Health Services and Outcomes Research Methodology*, 169-188.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2009). *Evaluación de impacto de tres programas y línea de base de un programa del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.* Bogotá, D.C.: Fedesarrollo. Obtenido de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/345

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2010). *Evaluación de impacto: Programa Jóvenes Rurales Emprendedores del SENA.* Bogotá, D.C.: Fedesarrollo. Obtenido de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/242/WP_2010_No_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2016). *Evaluación de los procesos implementados, resultados obtenidos y el impacto en la población beneficiada de los programas tecnoparque, tecnoacademia y atención a la población víctima del desplazamiento por la violencia.* Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/4623

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2019). *Glosario del SENA*. Obtenido de https://www.sena.edu.co/es-co/ciudadano/Lists/glosario_sena/DispForm.aspx?ID=82&ContentTypeId=0x0100D3A8BC444C104E43840BB7D7E24AAA81

Servicio Nacional de Aprendizaje. (2020). *Proyecto de Transformación Digital y su alineación con la renovación cultural.* Bogotá, D.C.

Servicio Nacional de Aprendizaje. (s.f.). *Programa de Bilingüismo*. Obtenido de https://www.innovamos.gov.co/instrumentos/programa-de-bilinguismo-sena#:~:text=El%20Programa%20de%20Biling%C3%BCismo%20es,comparaci%C3%B3n%20con%20sus%20pares%20a

8. Anexos

Anexo 1: Gráficas de tendencias paralelas.

Anexo 2: Tablas de estimaciones.

Anexo 3: Prueba de soporte común para todas las variables.

Anexo 4: Pruebas de Cerulli.

Anexo 5: Gráficas de las estimaciones para los efectos heterogéneos.

Anexo 6: Análisis costo beneficio.

Anexo 7: Base de datos con la información de la encuesta y los factores de expansión.

Anexo 8: Código utilizado para el procesamiento de la encuesta.

Anexo 9: Códigos de procesamiento para las estimaciones de impacto.

Anexo 10: Pruebas de robustez.

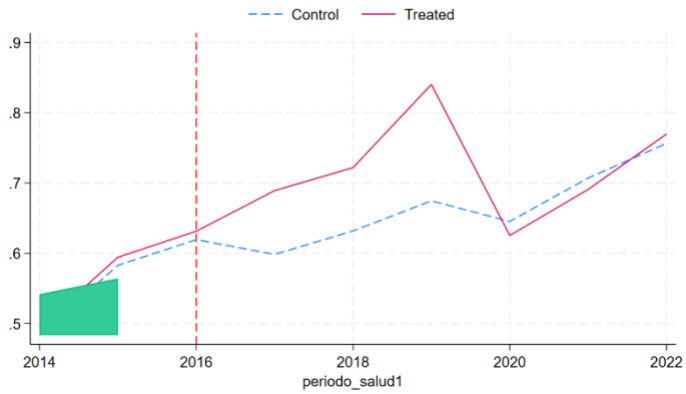
Anexo 11: Archivo Nesstar.

Anexo 1. Gráficas de tendencias por grupos de la evaluación.

Este anexo incluye la información relacionada con las gráficas de tendencias paralelas para cada uno de los grupos de la evaluación para la variable del IBC. En cada caso, se presenta cada una de las gráficas desde 2016 hasta 2022. De acuerdo con la metodología para verificar los supuestos, se presenta la línea roja sobre los tratados y la línea punteada sobre los controles. Para la verificación del supuesto, se tienen los polígonos verdes con el objetivo de analizar la diferencia entre ambas líneas.

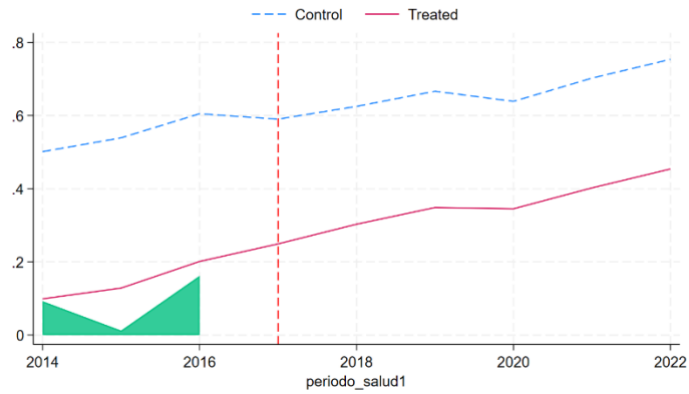
Titulados puros

Gráfica 14. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados puros para la variable de ingreso y para 2016.



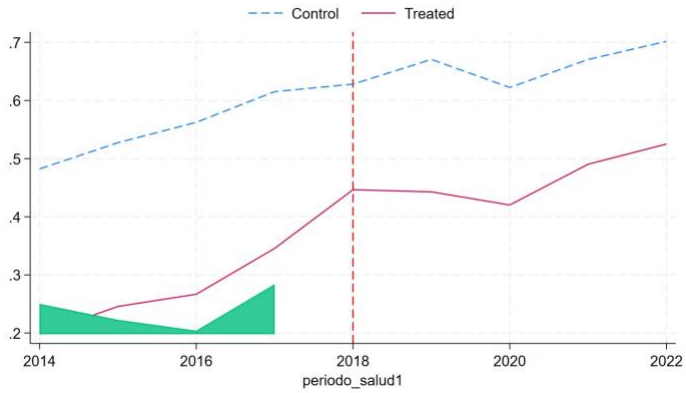
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 15. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados puros para la variable de ingreso y para 2017.



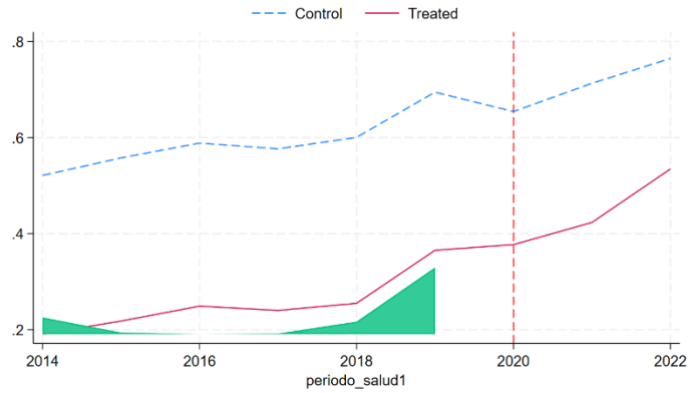
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .

Gráfica 16. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados puros para la variable de ingreso y para 2018.



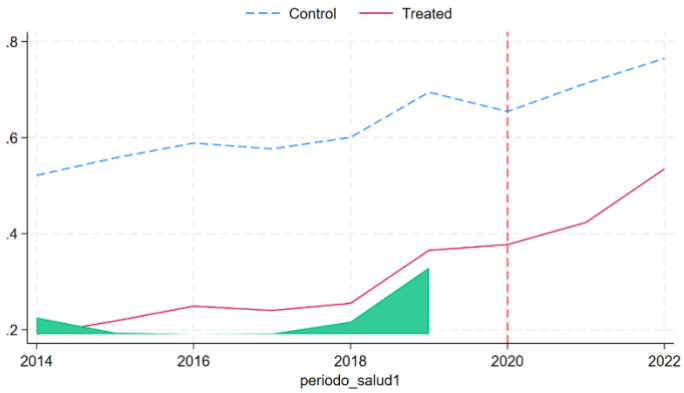
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 17. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados puros para la variable de ingreso y para 2019.



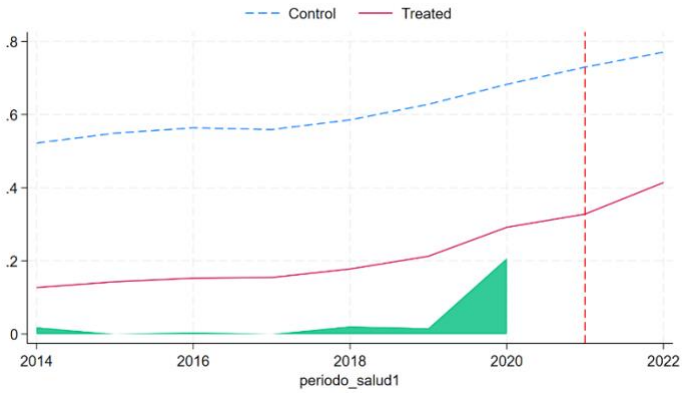
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 18. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados puros para la variable de ingreso y para 2020.



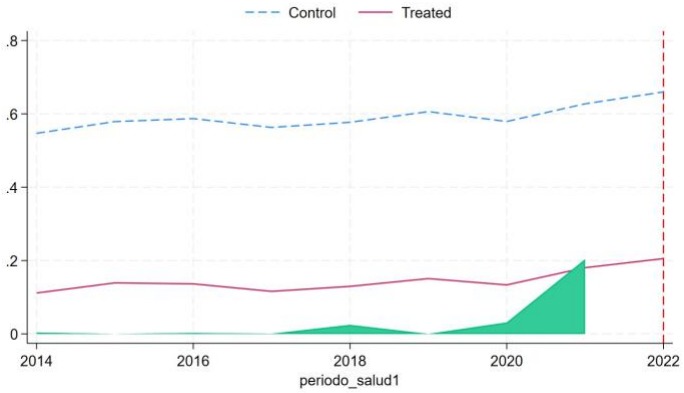
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 19. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados puros para la variable de ingreso y para 2021.



Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

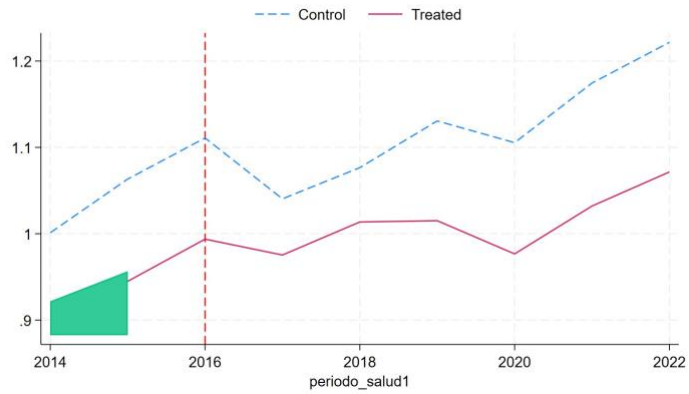
Gráfica 20. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados puros para la variable de ingreso y para 2022.



Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .

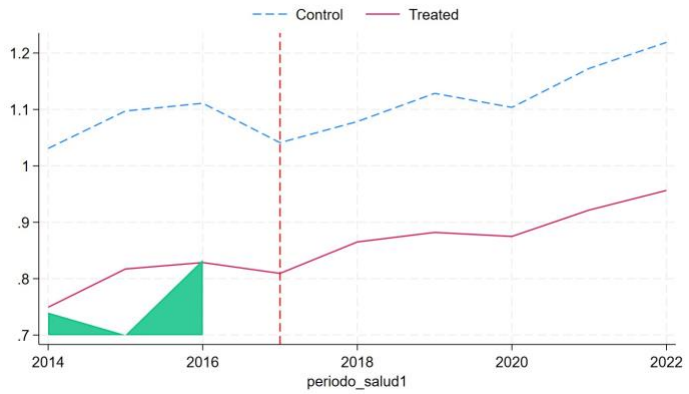
Complementarios puros

Gráfica 21. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de complementarios puros para la variable de ingreso y para 2016.



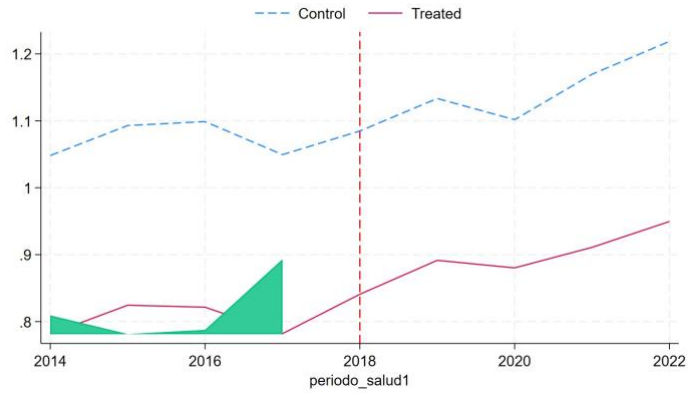
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 22. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de complementarios puros para la variable de ingreso y para 2017.



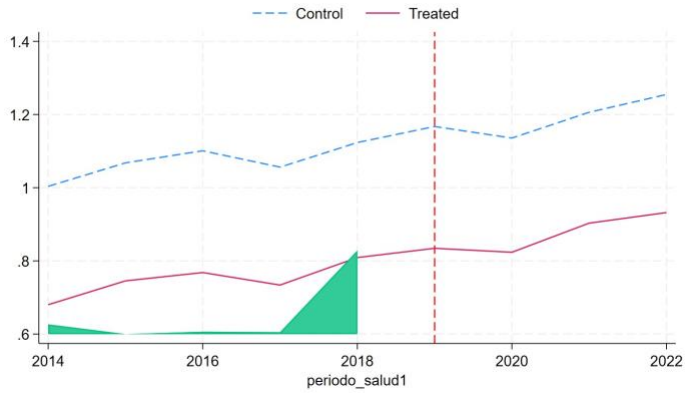
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 23. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de complementarios puros para la variable de ingreso y para 2018.



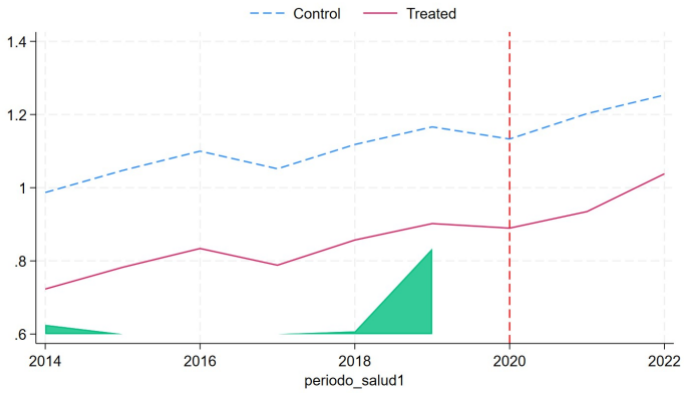
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 24. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de complementarios puros para la variable de ingreso y para 2019.



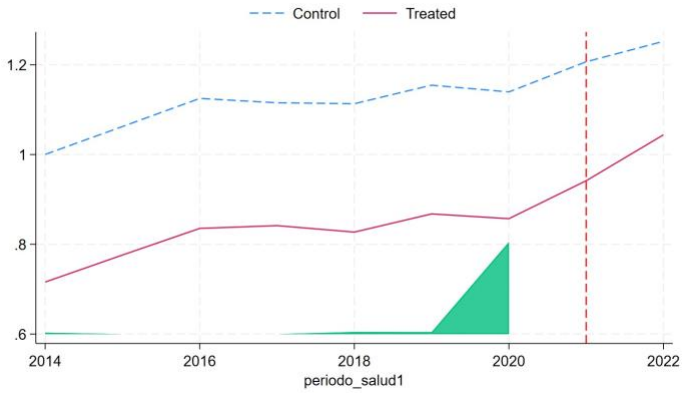
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 25. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de complementarios puros para la variable de ingreso y para 2020.



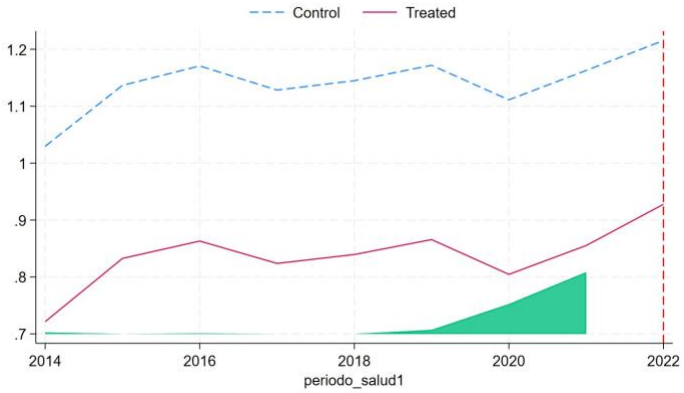
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 26. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de complementarios puros para la variable de ingreso y para 2021.



Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

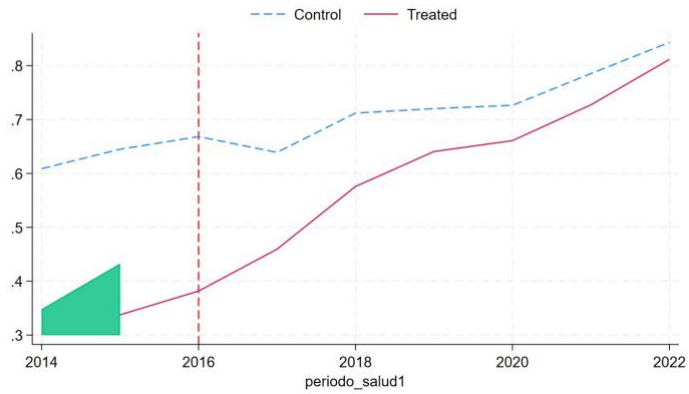
Gráfica 27. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de complementarios puros para la variable de ingreso y para 2022.



Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .

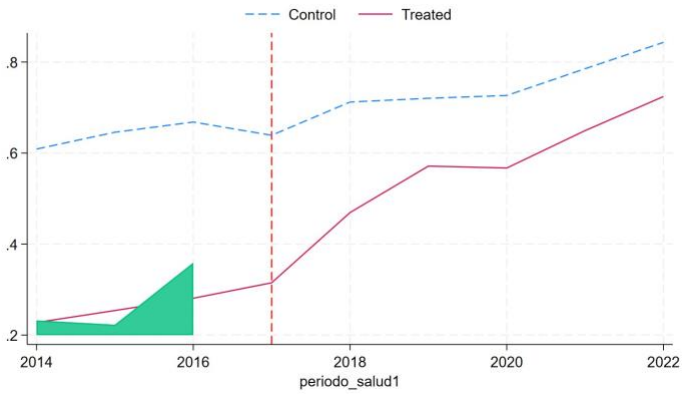
Titulados + complementarios

Gráfica 28. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados + complementarios para la variable de ingreso y para 2016.



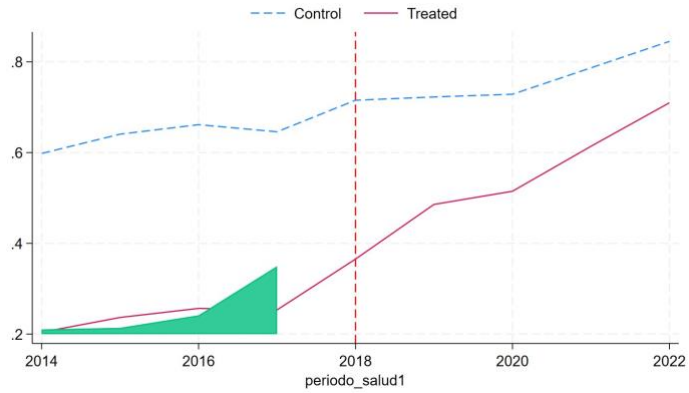
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 29. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados + complementarios para la variable de ingreso y para 2017.



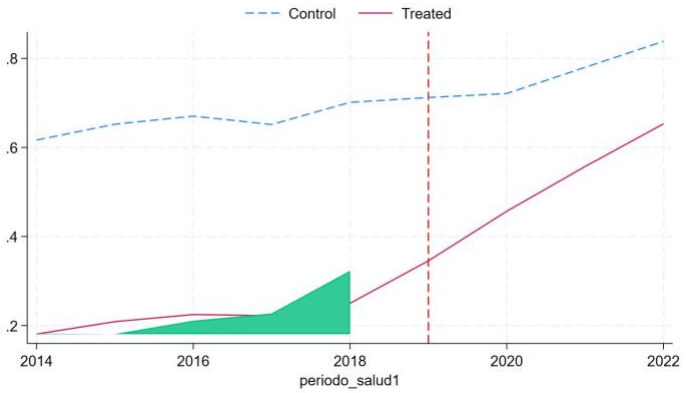
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 30. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados + complementarios para la variable de ingreso y para 2018.



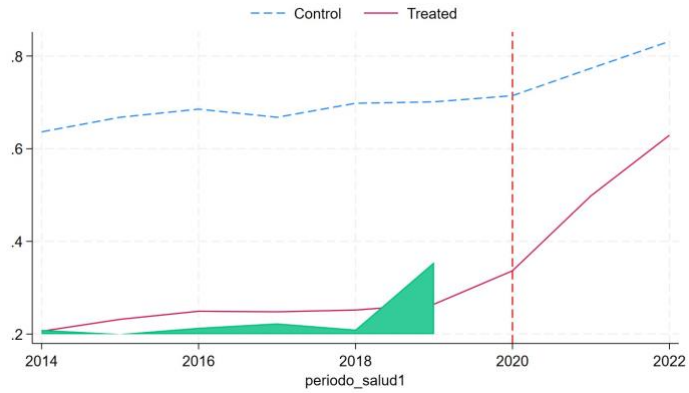
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 31. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados + complementarios para la variable de ingreso y para 2019.



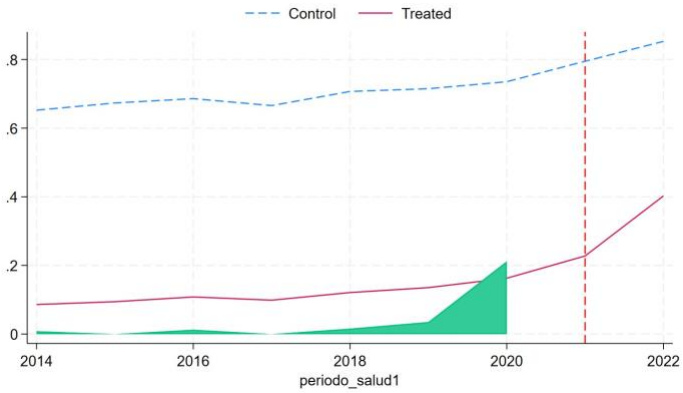
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 32. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados + complementarios para la variable de ingreso y para 2020.



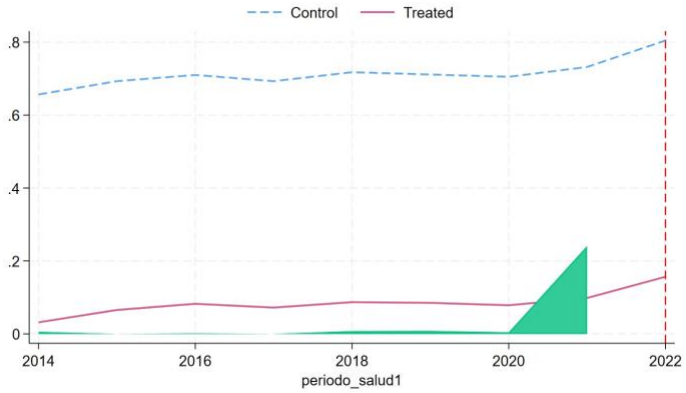
Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 33. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados + complementarios para la variable de ingreso y para 2021.



Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social.

Gráfica 34. Prueba gráfica del supuesto de tendencias paralelas del grupo de titulados + complementarios para la variable de ingreso y para 2022.



Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .

Anexo 2. Tablas de estimaciones.

Como anexo al documento principal, este archivo incluye las estimaciones de los modelos de impacto para la variable del IBC. Las tablas incluyen los estimadores para antes y después del tratamiento.

Tabla 84. Estimaciones de impacto para la variable de ingreso del grupo de titulados puros.

Periodo	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$
Antes del tratamiento	0,0088839	0,95	0,343
Después del tratamiento	0,1783214	5,57	0,000***
7 periodos antes	0,0560249	0,92	0,36
6 periodos antes	0,0009003	0,03	0,975
5 periodos antes	0,0036827	0,26	0,793
4 periodos antes	-0,0020864	-0,23	0,818
3 periodos antes	-0,0002008	-0,04	0,97
2 periodos antes	-0,0049556	-0,71	0,477
1 periodos antes	0,0088219	2,14	0,032**
0 periodos después	0,0289828	1,02	0,308
1 periodos después	0,0861149	9,12	0,000***
2 periodos después	0,1294386	9,77	0,000***
3 periodos después	0,1776091	7,05	0,000***
4 periodos después	0,2074665	4,44	0,000***
5 periodos después	0,2082383	3,16	0,002***
6 periodos después	0,4103994	3,55	0,000***

Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%

Tabla 85. Estimaciones de impacto para la variable de ingreso del grupo de complementarios puros.

Periodo	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$
Antes del tratamiento	0,002918	0,79	0,431
Después del tratamiento	0,0632243	5,81	0,000***
7 periodos antes	0,0075389	0,3	0,766
6 periodos antes	0,0145	1,59	0,112
5 periodos antes	-0,0001575	-0,02	0,98
4 periodos antes	-0,000299	-0,07	0,943
3 periodos antes	0,0015288	0,71	0,475
2 periodos antes	-0,0016157	-0,62	0,538
1 periodos antes	-0,0010694	-0,67	0,505
0 periodos después	-0,0019412	-1,37	0,17
1 periodos después	0,0245688	8,22	0,000***
2 periodos después	0,0459132	11,38	0,000***
3 periodos después	0,060776	9,65	0,000***
4 periodos después	0,0758471	7,5	0,000***
5 periodos después	0,0881901	4,67	0,000***
6 periodos después	0,1492164	3,55	0,000***

Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 86. Estimaciones de impacto para la variable de ingreso del grupo de titulados + complementarios.

Periodo	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$
Antes del tratamiento	-0,003453	-0,89	0,374
Después del tratamiento	0,0933882	10,52	0,000***
6 periodos antes	0,0107853	0,53	0,597
5 periodos antes	-0,0053625	-0,7	0,482
4 periodos antes	-0,0047042	-1,14	0,252

Periodo	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$
3 periodos antes	-0,0013991	-0,51	0,608
2 periodos antes	-0,0062889	-3,3	0,001***
1 periodos antes	-0,0137488	-9,31	0,000***
0 periodos después	-0,0080872	-5,85	0,000***
1 periodos después	0,0277277	11,13	0,000***
2 periodos después	0,0727575	16,78	0,000***
3 periodos después	0,1316353	16,09	0,000***
4 periodos después	0,1617609	11,25	0,000***

Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 87. Estimaciones de impacto para la variable de meses de cotización del grupo de titulados puros.

Periodo	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$
Antes del tratamiento	0,0140282	2,96	0,003***
Después del tratamiento	0,0157374	1,04	0,3
7 periodos antes	0,043152	1,27	0,206
6 periodos antes	0,017865	0,94	0,349
5 periodos antes	-0,0087636	-0,65	0,517
4 periodos antes	-0,0107852	-1,24	0,216
3 periodos antes	-0,0050884	-0,96	0,339
2 periodos antes	0,0066311	1,4	0,161
1 periodos antes	0,0551868	11,2	0,000***
0 periodos después	-0,0309806	-1,62	0,106
1 periodos después	-0,0431478	-6,04	0,000***
2 periodos después	0,0262196	3,35	0,001***
3 periodos después	0,0397099	2,61	0,009***
4 periodos después	0,0395487	1,41	0,159
5 periodos después	0,0760316	1,89	0,059*
6 periodos después	0,0027806	0,05	0,96

Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 88. Estimaciones de impacto para la variable de meses de cotización del grupo de complementarios puros.

Periodo	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$
Antes del tratamiento	0,0021678	1,04	0,297
Después del tratamiento	0,0119166	2,7	0,007***
7 periodos antes	0,0108185	0,72	0,47
6 periodos antes	0,0062289	1,12	0,264
5 periodos antes	-0,0000107	0	0,998
4 periodos antes	-0,0042956	-1,7	0,09*
3 periodos antes	0,0024553	1,87	0,061*
2 periodos antes	0,0010546	0,74	0,46
1 periodos antes	-0,0010764	-1,27	0,202
0 periodos después	0,0023492	2,5	0,012
1 periodos después	0,0101362	4,22	0,000***
2 periodos después	0,011626	6,08	0,000***
3 periodos después	0,0134334	4,59	0,000***
4 periodos después	0,013655	2,74	0,006***
5 periodos después	0,0104972	1,32	0,188
6 periodos después	0,021719	1,16	0,246

Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Tabla 89. Estimaciones de impacto para la variable de meses de cotización del grupo de titulados + complementarios.

Periodo	Efecto promedio del tratamiento	Valor z	$p-value$
Antes del tratamiento	-0,003963	-2,48	0,013**
Después del tratamiento	0,0577963	18,98	0,000***
6 periodos antes	-0,012766	-1,34	0,179
5 periodos antes	0,0072597	1,74	0,081*
4 periodos antes	0,0010936	0,4	0,689
3 periodos antes	-0,000373	-0,2	0,841
2 periodos antes	-0,0082779	-6,22	0,000***
1 periodos antes	-0,0107146	-10,16	0,000***
0 periodos después	0,0100591	8,46	0,000***
1 periodos después	0,0558	35,02	0,000***
2 periodos después	0,0650069	28,6	0,000***
3 periodos después	0,0659851	17,42	0,000***
4 periodos después	0,0757434	12,84	0,000***

Fuente: elaboración propia a partir de la información del Ministerio de Salud y Protección Social .
Nota: los asteriscos indican el nivel de significancia de la siguiente forma: *** al 1%, ** al 5% y * al 10%.

Anexo 3. Prueba de soporte común.

Para la ejecución del modelo de *propensity score matching*, es necesario realizar la prueba de soporte común de forma que se tenga información en ambos grupos de la evaluación. Como se mencionó en el documento principal, un $p - value \leq 0{,}1$ significa que la variable está estadísticamente desbalanceada, lo cual no ocurre en ninguna de las variables.

Variable	Coeficiente	Error estándar	Valor z	$p - value$	Intervalo de confianza	
Sexo	-0,2838446	0,0572519	-4,96	0	-0,3960564	-0,1716329
Edad	0,033374	0,0148444	2,25	0,025	0,0042796	0,0624684
Edad al cuadrado	-0,0001437	0,0001846	-0,78	0,437	-0,0005056	0,0002182
Años de educación	0,2390751	0,0553377	4,32	0	0,1306152	0,347535
Años de educación al cuadrado	-0,0049202	0,0024538	-2,01	0,045	-0,0097296	-0,0001108
Estado civil	-0,0380334	0,0176959	-2,15	0,032	-0,0727166	-0,0033501
Víctima del conflicto armado	0,1754354	0,0752849	2,33	0,02	0,0278797	0,3229911
Grupo étnico	-0,015127	0,025605	-0,59	0,555	-0,0653119	0,0350578
Número de personas en el hogar	0,0432648	0,0186007	2,33	0,02	0,0068082	0,0797214
Número de hijos	-0,3457815	0,0773763	-4,47	0	-0,4974361	-0,1941268
Nacionalidad colombiana	0,310203	0,2763947	1,12	0,262	-0,2315206	0,8519267
Discapacidad	0,0073931	0,1192695	0,06	0,951	-0,2263708	0,2411571
Jefe del hogar	0,0625045	0,0661047	0,95	0,344	-0,0670583	0,1920673
Código municipal (de acuerdo con la clasificación del DANE)						
5001	-0,3800989	0,2050082	-1,85	0,064	-0,7819077	0,0217098
5045	-0,2381554	0,4089675	-0,58	0,56	-1,039717	0,5634062
5079	-0,0274322	0,2921338	-0,09	0,925	-0,6000039	0,5451395
5088	-0,1354019	0,3321716	-0,41	0,684	-0,7864463	0,5156425
5147	-0,0813942	0,3277711	-0,25	0,804	-0,7238138	0,5610254
5154	-0,2226468	0,3637392	-0,61	0,54	-0,9355625	0,490269
5266	0,1665709	0,3900258	0,43	0,669	-0,5978656	0,9310075
5321	-0,5035773	0,2512171	-2	0,045	-0,9959538	-0,0112009
5360	-0,4505392	0,3336156	-1,35	0,177	-1,104414	0,2033354
5364	-0,3563183	0,2680268	-1,33	0,184	-0,8816412	0,1690046
5380	-0,0615633	0,2570799	-0,24	0,811	-0,5654307	0,4423042
5656	0,0178802	0,2429962	0,07	0,941	-0,4583835	0,4941439
5837	-0,1769357	0,4270343	-0,41	0,679	-1,013907	0,6600361
8001	-0,3129067	0,2604092	-1,2	0,23	-0,8232994	0,197486
8433	0,1286946	0,4348366	0,3	0,767	-0,7235695	0,9809587
8758	-0,5993608	0,3767003	-1,59	0,112	-1,33768	0,1389583
13001	-0,3795574	0,2962089	-1,28	0,2	-0,9601162	0,2010013
13052	0,046216	0,3233598	0,14	0,886	-0,5875576	0,6799895
13300	-0,3018759	0,2480737	-1,22	0,224	-0,7880914	0,1843397
13430	-0,0808971	0,4196081	-0,19	0,847	-0,9033139	0,7415197
13657	-0,2268351	0,3107111	-0,73	0,465	-0,8358176	0,3821475
13836	-0,2498124	0,3668128	-0,68	0,496	-0,9687522	0,4691274
13873	-0,1715619	0,3240179	-0,53	0,596	-0,8066254	0,4635016
15001	-0,5307627	0,3322621	-1,6	0,11	-1,181984	0,120459
15176	-0,2554611	0,3149588	-0,81	0,417	-0,8727689	0,3618468
15238	-0,1883352	0,3458047	-0,54	0,586	-0,8660999	0,4894295
15518	0,0247814	0,3034993	0,08	0,935	-0,5700664	0,6196291
15753	0,9458889	0,3654158	2,59	0,01	0,2296871	1,662091
15759	0,1417449	0,3874506	0,37	0,714	-0,6176444	0,9011342
15806	0,1402789	0,280362	0,5	0,617	-0,4092206	0,6897784

Variable	Coeficiente	Error estándar	Valor z	$p-value$	Intervalo de confianza	
17001	-0,167822	0,3538509	-0,47	0,635	-0,861357	0,525713
17042	-0,0729325	0,2948988	-0,25	0,805	-0,6509236	0,5050586
18001	-0,2943547	0,393315	-0,75	0,454	-1,065238	0,4765285
18150	-0,3182286	0,2498553	-1,27	0,203	-0,807936	0,1714788
19001	-0,2415372	0,318869	-0,76	0,449	-0,866509	0,3834346
20001	-0,5554545	0,306478	-1,81	0,07	-1,15614	0,0452313
20011	-0,3973879	0,3814469	-1,04	0,298	-1,14501	0,3502341
20175	-0,4731383	0,2911337	-1,63	0,104	-1,04375	0,0974732
20228	-0,5733349	0,3065903	-1,87	0,061	-1,174241	0,027571
20400	-0,0859286	0,3090287	-0,28	0,781	-0,6916138	0,5197565
23001	0,0176725	0,3601533	0,05	0,961	-0,688215	0,7235599
23162	0,104627	0,3260553	0,32	0,748	-0,5344296	0,7436836
23678	0,0744785	0,258737	0,29	0,773	-0,4326367	0,5815938
25126	0,0054852	0,286733	0,02	0,985	-0,5565011	0,5674715
25175	-0,2724116	0,387268	-0,7	0,482	-1,031443	0,4866197
25181	-0,1467768	0,2562035	-0,57	0,567	-0,6489264	0,3553729
25269	-0,7775429	0,3903107	-1,99	0,046	-1,542538	-0,012548
25286	-0,109362	0,3917871	-0,28	0,78	-0,8772507	0,6585266
25290	-0,1700624	0,4013851	-0,42	0,672	-0,9567628	0,6166379
25307	-0,0779598	0,348428	-0,22	0,823	-0,7608661	0,6049465
25339	0,0364381	0,2667028	0,14	0,891	-0,4862898	0,559166
25377	0,1550844	0,2733459	0,57	0,57	-0,3806638	0,6908326
25430	-0,1699409	0,3406083	-0,5	0,618	-0,8375209	0,4976391
25473	-0,2778995	0,3881748	-0,72	0,474	-1,038708	0,4829091
25513	0,0364416	0,2581506	0,14	0,888	-0,4695242	0,5424074
25754	-0,4335068	0,3240619	-1,34	0,181	-1,068656	0,201643
25769	-0,108139	0,2382049	-0,45	0,65	-0,5750121	0,358734
25899	-0,120343	0,3502361	-0,34	0,731	-0,8067932	0,5661072
27001	-0,1496763	0,3348761	-0,45	0,655	-0,8060214	0,5066688
27600	-0,0340935	0,2994823	-0,11	0,909	-0,6210681	0,5528811
41001	-0,3186487	0,3382066	-0,94	0,346	-0,9815214	0,344224
41298	-0,2858204	0,2781356	-1,03	0,304	-0,8309562	0,2593155
41396	-0,1673035	0,3135281	-0,53	0,594	-0,7818072	0,4472002
41551	-0,2854874	0,4384704	-0,65	0,515	-1,144874	0,5738987
44001	-0,9791726	0,4544237	-2,15	0,031	-1,869827	-0,0885186
44430	-0,314762	0,4258376	-0,74	0,46	-1,149388	0,5198644
44560	-0,5093611	0,3495536	-1,46	0,145	-1,194474	0,1757513
47001	-0,3001968	0,3412375	-0,88	0,379	-0,96901	0,3686165
47058	-0,145438	0,2892998	-0,5	0,615	-0,7124551	0,4215791
47205	-0,4676925	0,3467554	-1,35	0,177	-1,147321	0,2119356
47268	-0,4696388	0,2254868	-2,08	0,037	-0,9115847	-0,0276929
50001	-0,1696489	0,3182802	-0,53	0,594	-0,7934666	0,4541688
50006	-0,3025752	0,3248793	-0,93	0,352	-0,9393269	0,3341765
52001	-0,928235	0,2851851	-3,25	0,001	-1,487188	-0,3692825
52427	-0,9199083	0,3341174	-2,75	0,006	-1,574766	-0,2650503
52699	-0,7351109	0,3286746	-2,24	0,025	-1,379301	-0,0909204
52835	0	(Vacío)				
52838	-0,5214026	0,3307466	-1,58	0,115	-1,169654	0,1268488
54001	-0,2382155	0,2792132	-0,85	0,394	-0,7854633	0,3090322
54398	-0,2771636	0,2566634	-1,08	0,28	-0,7802145	0,2258874
54498	-0,0224952	0,4533913	-0,05	0,96	-0,9111259	0,8661354

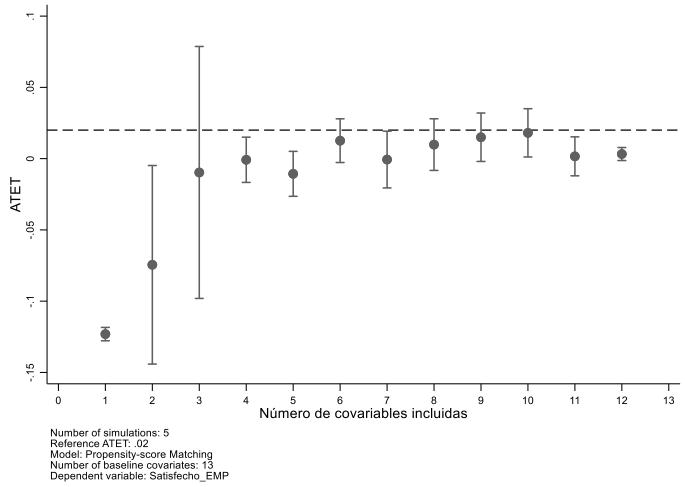
Variable	Coeficiente	Error estándar	Valor z	$p-value$	Intervalo de confianza	
54820	-0,0525904	0,2567777	-0,2	0,838	-0,5558653	0,4506846
63001	0,2269686	0,4174827	0,54	0,587	-0,5912826	1,04522
63190	-0,2600113	0,3254872	-0,8	0,424	-0,8979545	0,3779318
63470	-0,1563448	0,3414714	-0,46	0,647	-0,8256165	0,5129269
66001	-0,2247476	0,3310523	-0,68	0,497	-0,8735981	0,424103
66170	-0,4015503	0,3837487	-1,05	0,295	-1,153684	0,3505834
66682	-0,3113784	0,2980974	-1,04	0,296	-0,8956386	0,2728817
68001	-0,1628303	0,3445097	-0,47	0,636	-0,8380568	0,5123962
68081	-0,5763429	0,3623762	-1,59	0,112	-1,286587	0,1339015
68276	-0,0892049	0,3424877	-0,26	0,795	-0,7604684	0,5820587
68307	-0,0195982	0,325758	-0,06	0,952	-0,6580721	0,6188756
68368	-0,2097163	0,2439836	-0,86	0,39	-0,6879154	0,2684828
68502	-0,5274905	0,3156828	-1,67	0,095	-1,146218	0,0912365
68547	0,2155648	0,3721345	0,58	0,562	-0,5138054	0,944935
70001	-0,0048754	0,358006	-0,01	0,989	-0,7065543	0,6968035
70221	-0,0413353	0,2994502	-0,14	0,89	-0,6282469	0,5455764
70823	-0,4703572	0,3143819	-1,5	0,135	-1,086534	0,1458201
73001	-0,2911095	0,3556594	-0,82	0,413	-0,9881891	0,4059702
73200	0,0277172	0,2844451	0,1	0,922	-0,529785	0,5852194
73349	-0,1919085	0,3078948	-0,62	0,533	-0,7953712	0,4115542
76001	-0,1894458	0,2185983	-0,87	0,386	-0,6178905	0,238999
76109	0,4039042	0,3580754	1,13	0,259	-0,2979106	1,105719
76111	-0,3915776	0,3998639	-0,98	0,327	-1,175296	0,3921412
76130	-0,1546534	0,2884476	-0,54	0,592	-0,7200004	0,4106936
76233	0,2725231	0,2918012	0,93	0,35	-0,2993968	0,844443
76248	0,2193562	0,2600322	0,84	0,399	-0,2902977	0,72901
76497	-0,0697104	0,2528476	-0,28	0,783	-0,5652826	0,4258618
76520	0,2496171	0,3271797	0,76	0,446	-0,3916433	0,8908775
76616	0,144269	0,2489427	0,58	0,562	-0,3436497	0,6321878
76736	0,4725774	0,3144031	1,5	0,133	-0,1436413	1,088796
76834	0,1989778	0,3598337	0,55	0,58	-0,5062833	0,9042389
76863	-0,3465739	0,2511513	-1,38	0,168	-0,8388215	0,1456737
81001	-0,1535675	0,2969441	-0,52	0,605	-0,7355673	0,4284322
85001	-0,2273198	0,3821347	-0,59	0,552	-0,9762901	0,5216505
85225	-0,0889305	0,2563111	-0,35	0,729	-0,5912911	0,4134301
86001	-0,1493873	0,3761966	-0,4	0,691	-0,8867191	0,5879445
86568	-0,383013	0,3765945	-1,02	0,309	-1,121125	0,3550986
99001	0,3987945	0,3492297	1,14	0,253	-0,2856832	1,083272
_cons	-2,744934	0,5285926	-5,19	0	-3,780957	-1,708912

Anexo 4. Gráficas de las pruebas de Cerulli.

De acuerdo con las estimaciones realizadas, se presentan a continuación, las pruebas de Cerulli para la identificar la sensibilidad de las estimaciones frente a diferentes combinaciones de covariables.

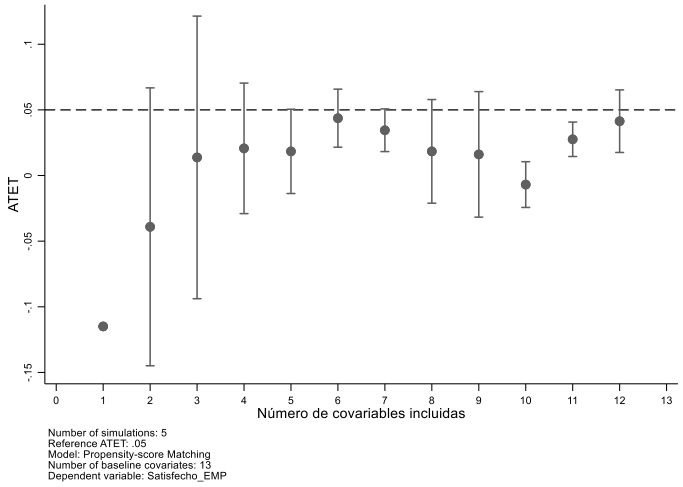
Satisfacción del empleo

Gráfica 35. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para la satisfacción del empleo – 1.



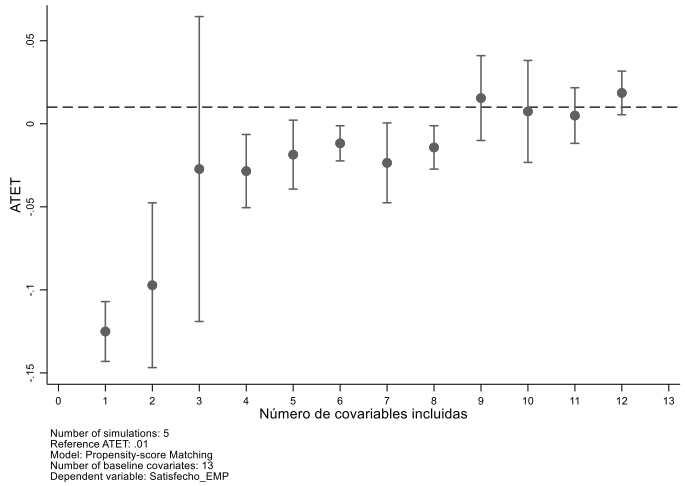
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 36. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para la satisfacción del empleo – 2.



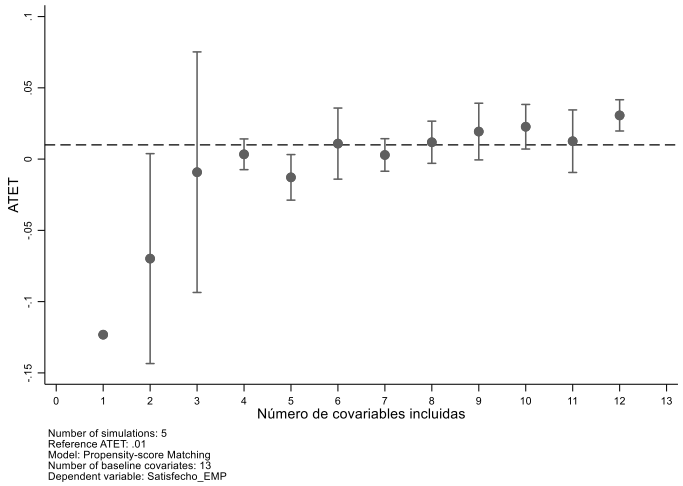
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 37. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para la satisfacción del empleo – 3.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

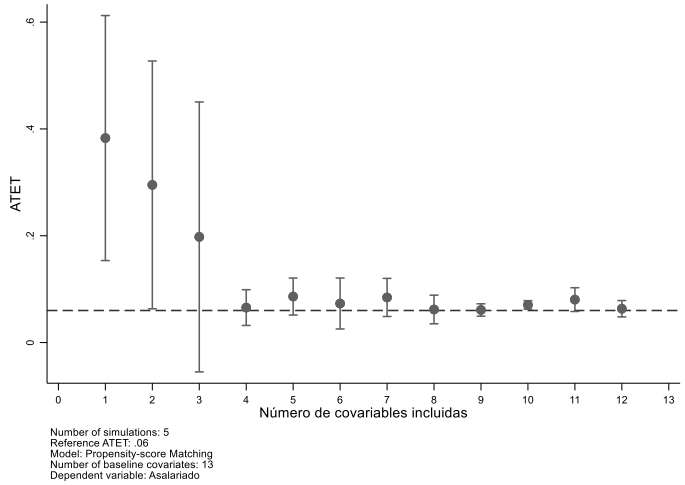
Gráfica 38. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para la satisfacción del empleo – 4.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

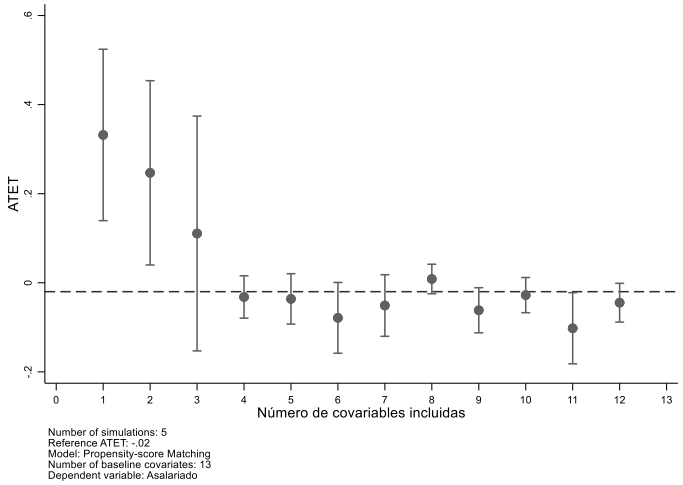
Asalariado

Gráfica 39. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los asalariados – 1.



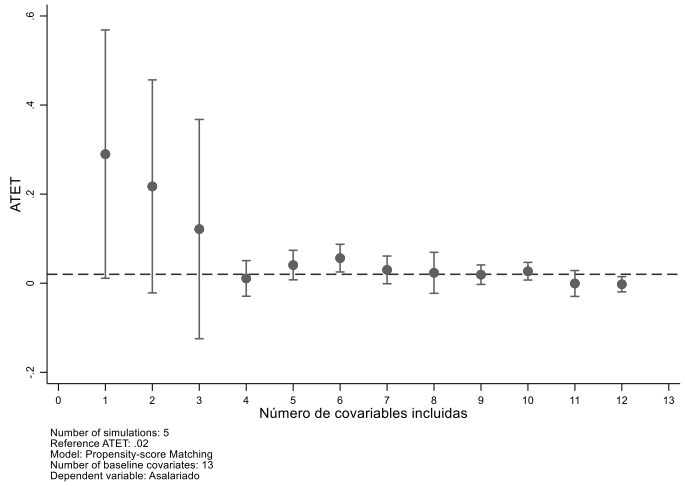
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 40. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los asalariados – 2.



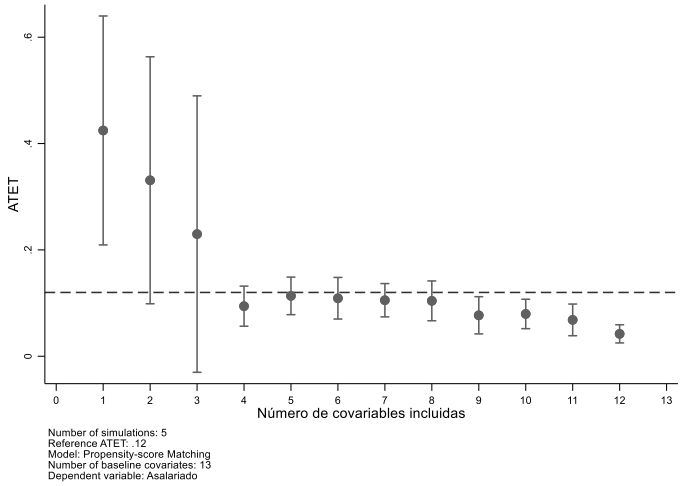
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 41. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los asalariados – 3.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

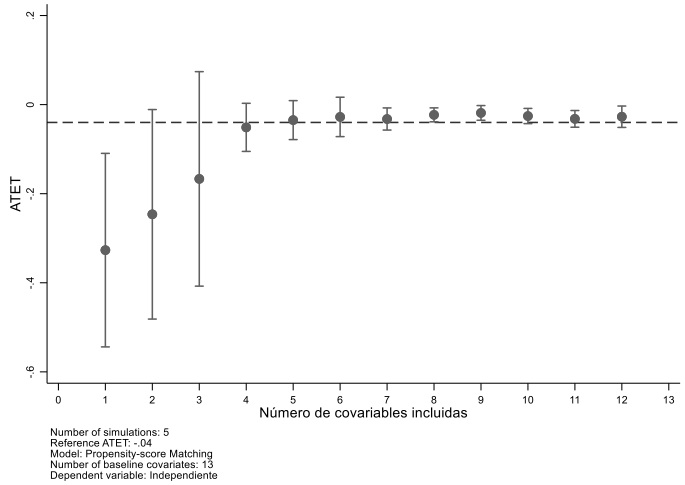
Gráfica 42. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los asalariados – 4.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

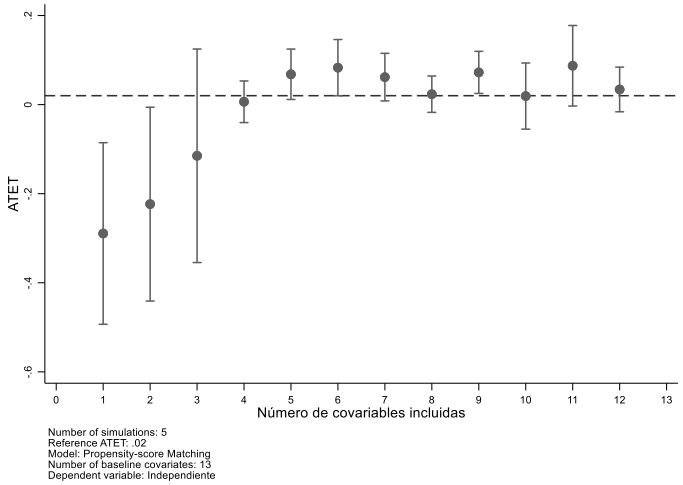
Independientes

Gráfica 43. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los independientes – 1.



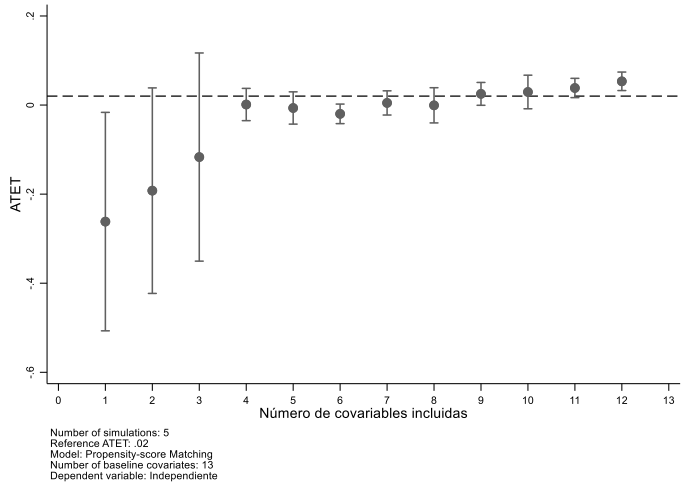
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 44. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los independientes – 2.



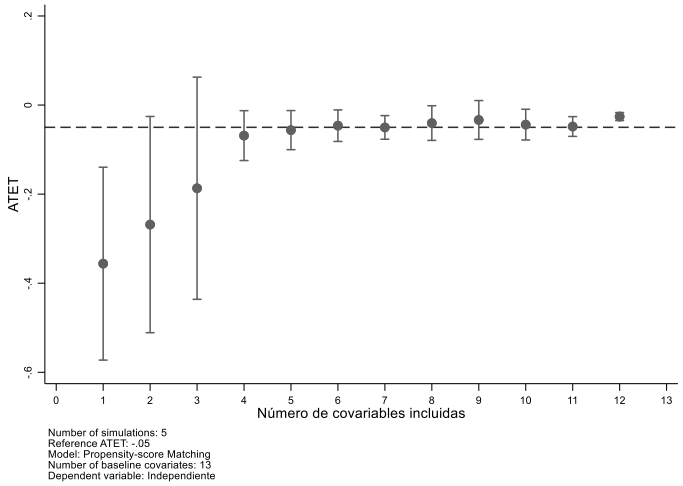
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 45. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los independientes – 3.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

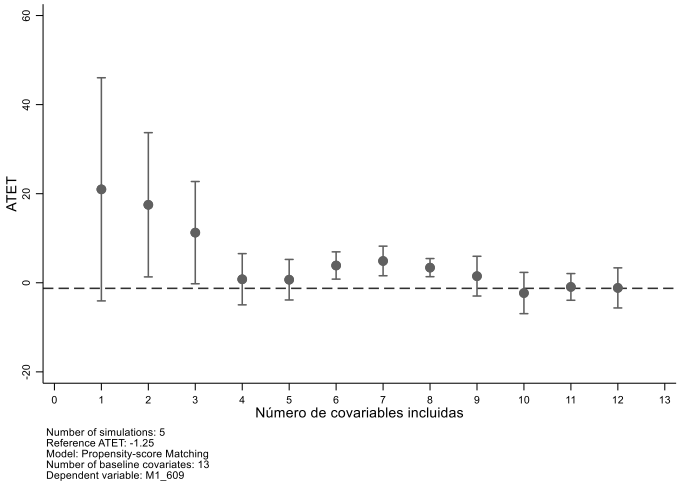
Gráfica 46. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los independientes – 4.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

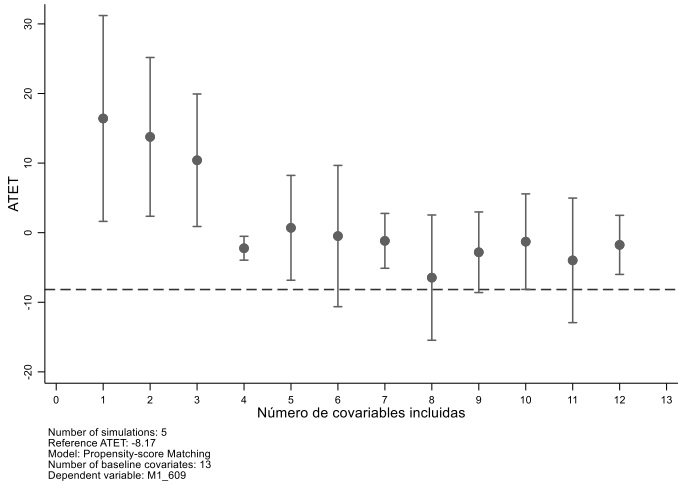
Número de meses continuos de empleo

Gráfica 47. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para el número de meses continuos de empleo – 1.



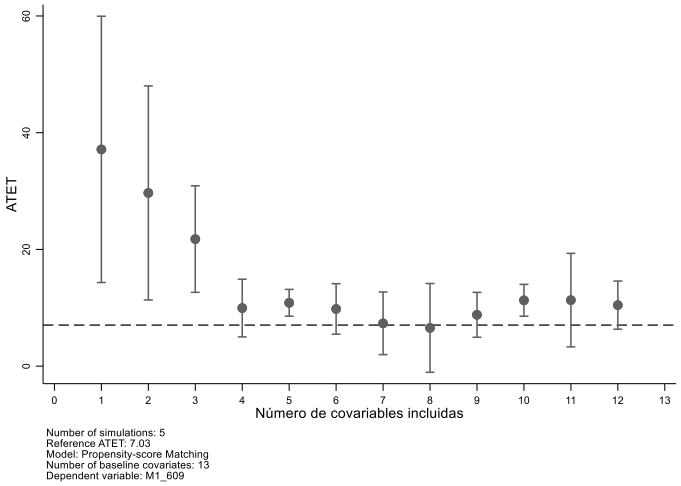
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 48. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para el número de meses continuos de empleo – 2.



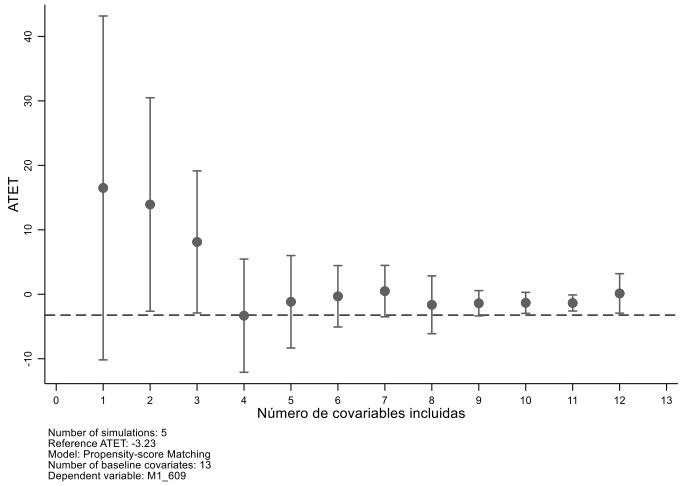
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 49. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para el número de meses continuos de empleo – 3.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

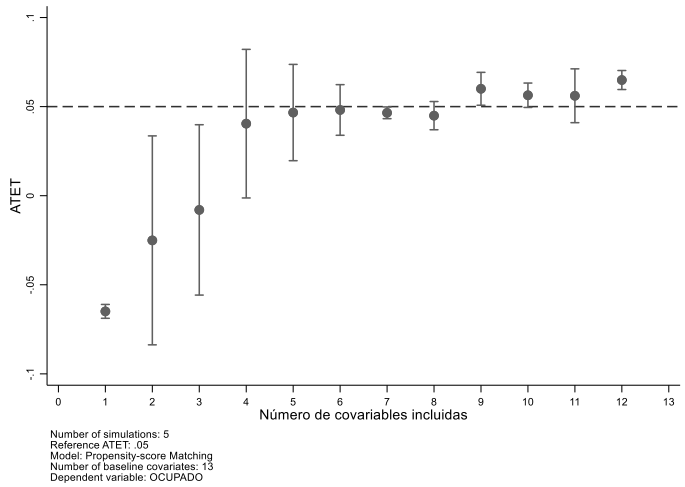
Gráfica 50. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para el número de meses continuos de empleo – 4.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

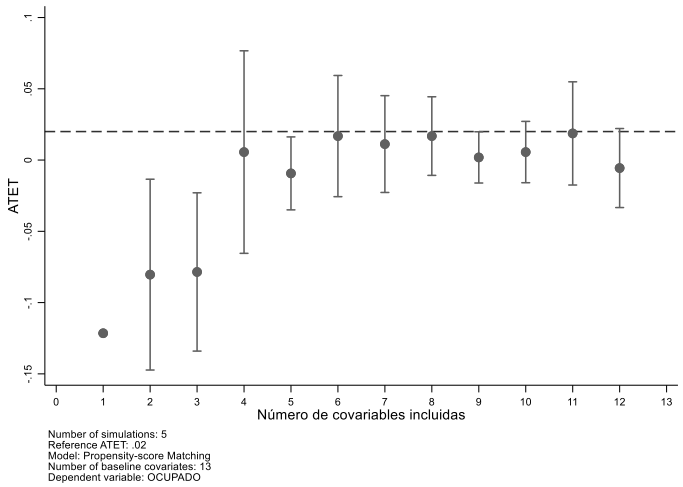
Estar ocupado

Gráfica 51. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para aquellos que están ocupados – 1.



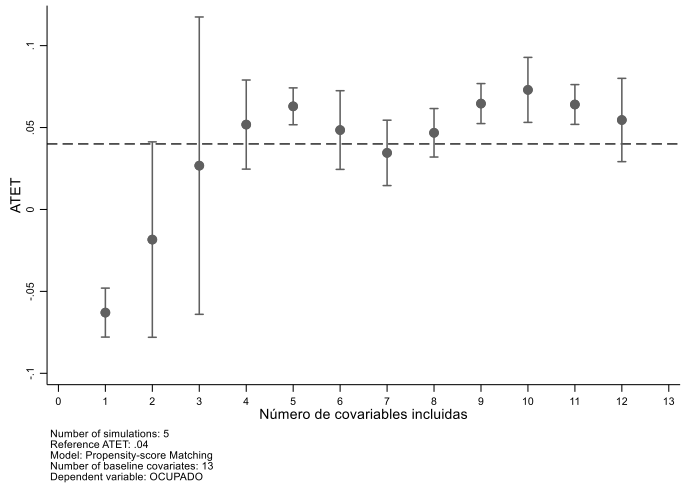
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 52. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para aquellos que están ocupados – 2.



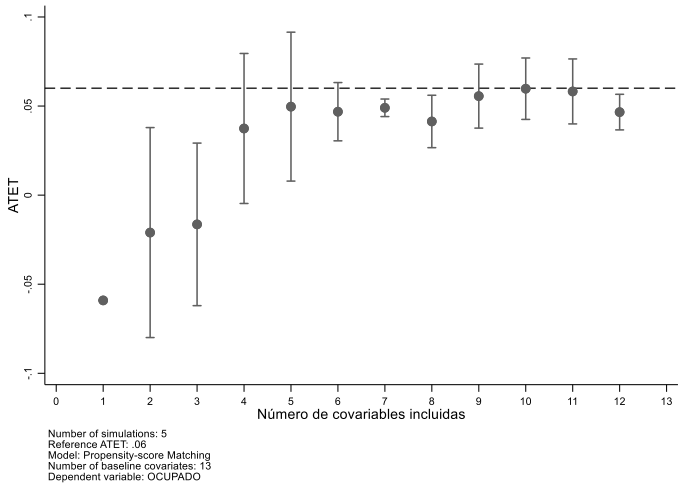
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 53. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para aquellos que están ocupados – 3.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

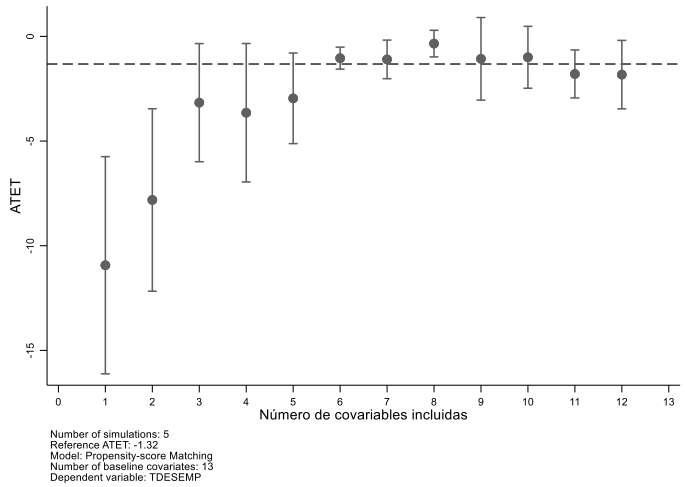
Gráfica 54. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para aquellos que están ocupados – 4.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

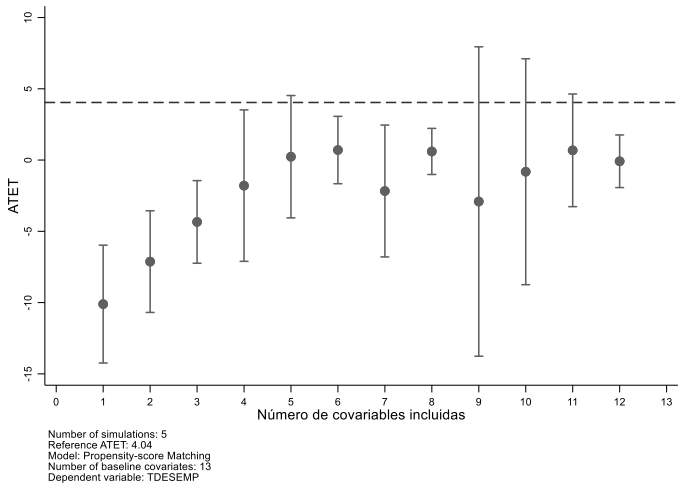
Meses de desempleo

Gráfica 55. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los meses de desempleo – 1.



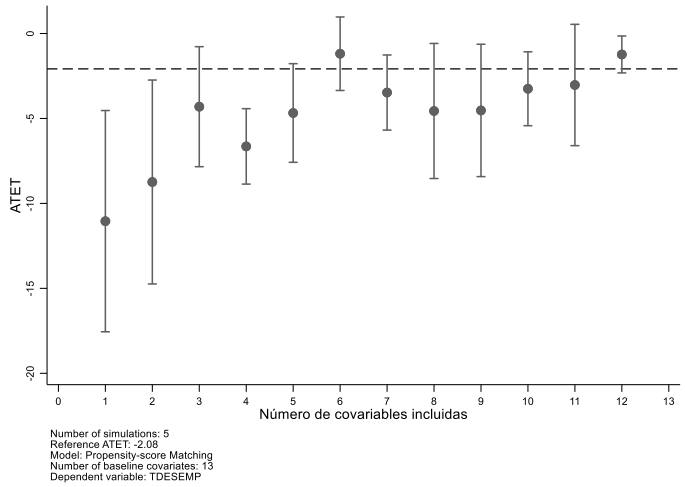
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 56. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los meses de desempleo – 2.



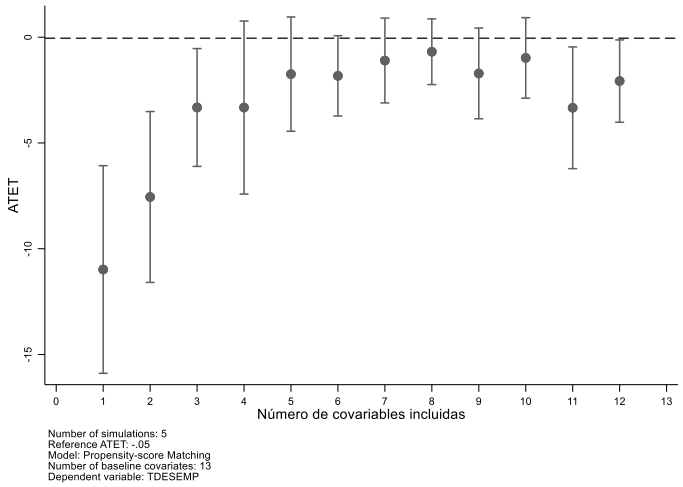
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 57. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los meses de desempleo – 3.



Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Gráfica 58. Prueba gráfica de la prueba de Cerulli para los meses de desempleo – 4.



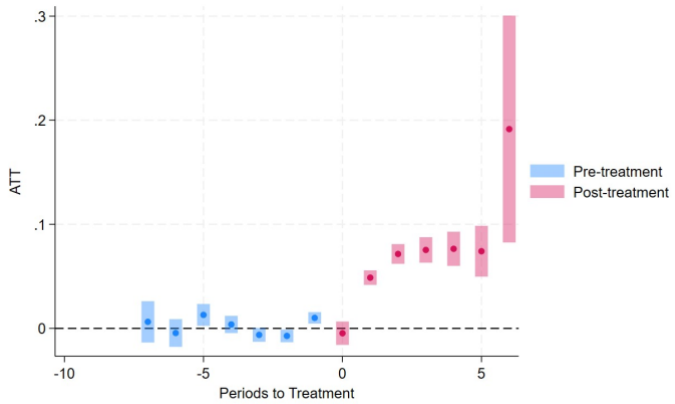
Fuente: elaboración propia a partir de la encuesta.

Anexo 5. Gráficas de estimaciones de los efectos heterogéneos.

De acuerdo con lo señalado en el documento principal, se presentan a continuación las gráficas de las estimaciones para los efectos heterogéneos del programa.

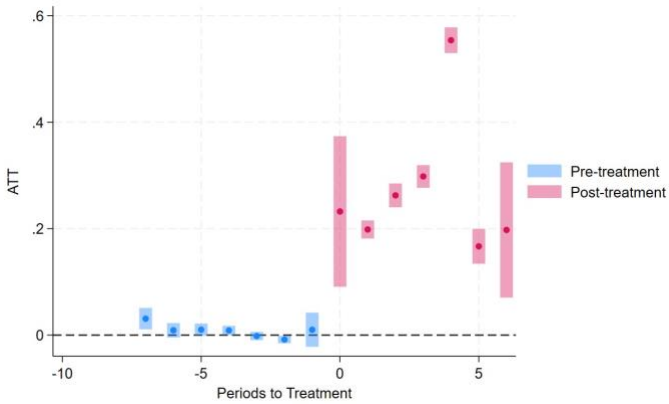
Sexo

Gráfica 59. Efectos heterogéneos de la FPI para las mujeres sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



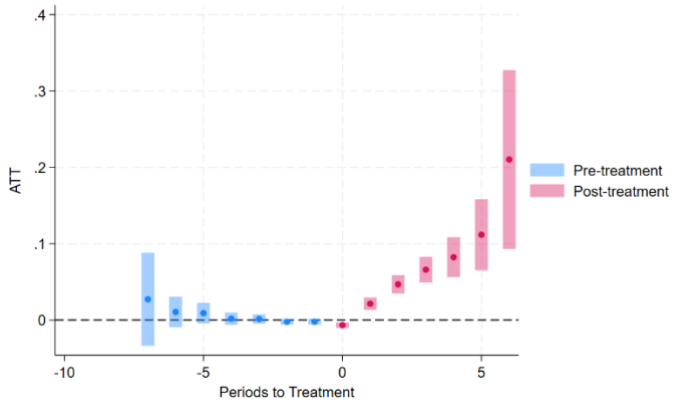
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 60. Efectos heterogéneos de la FPI para los hombres sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



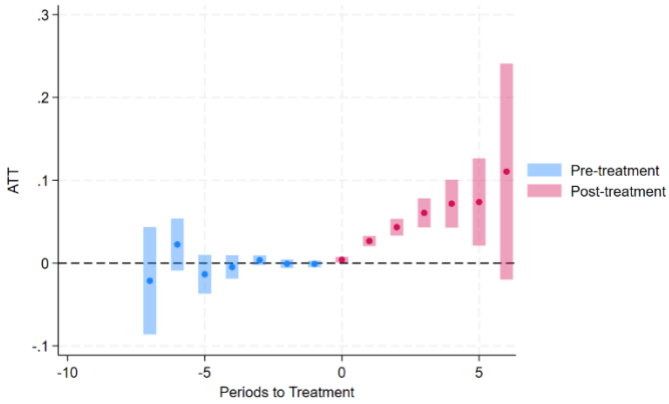
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 61. Efectos heterogéneos de la FPI para las mujeres sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



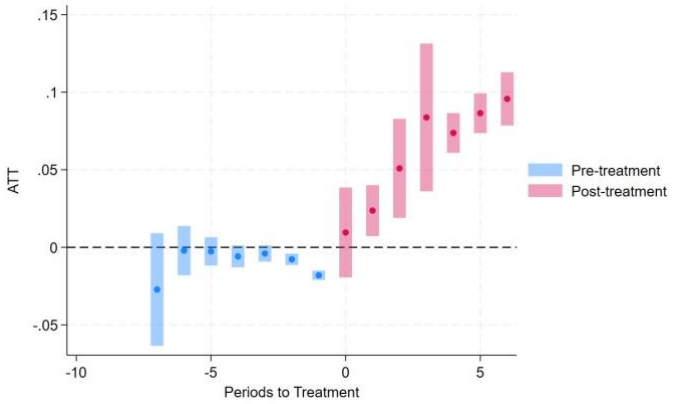
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 62. Efectos heterogéneos de la FPI para los hombres sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



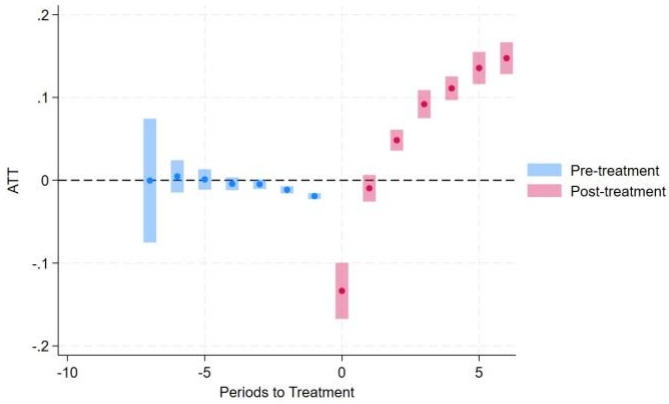
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 63. Efectos heterogéneos de la FPI para las mujeres sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

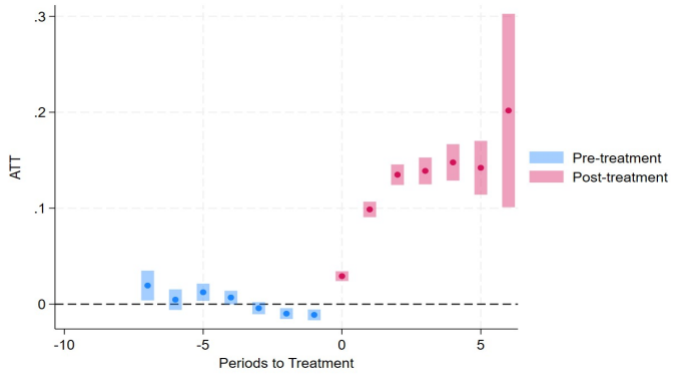
Gráfica 64. Efectos heterogéneos de la FPI para los hombres sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

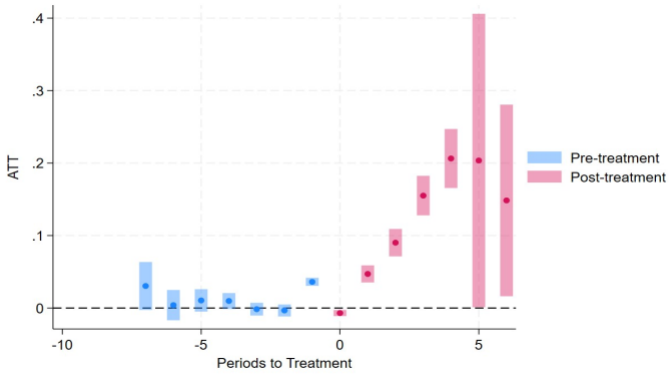
Edad

Gráfica 65. Efectos heterogéneos de la FPI para los mayores de 28 años sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



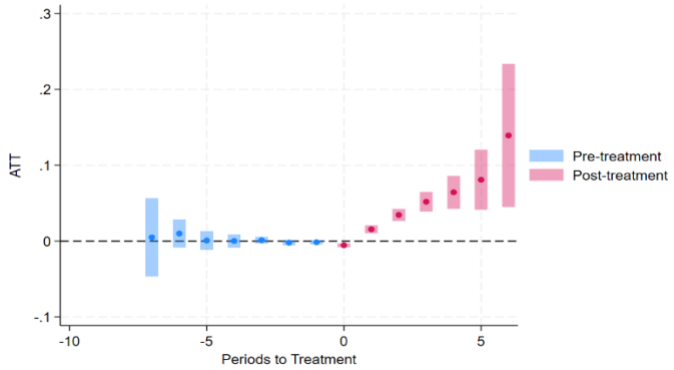
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 66. Efectos heterogéneos de la FPI para los menores o iguales a 28 años sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



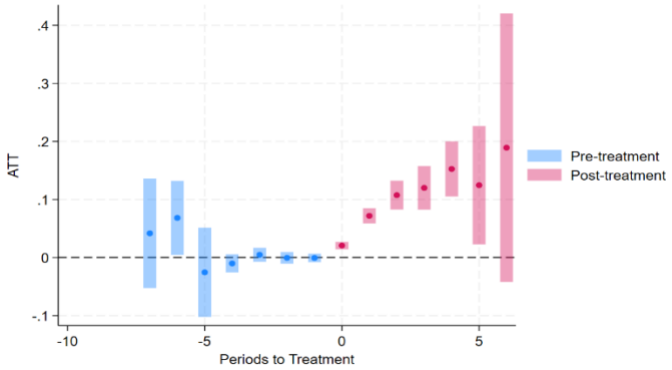
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 67. Efectos heterogéneos de la FPI para los mayores de 28 años sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



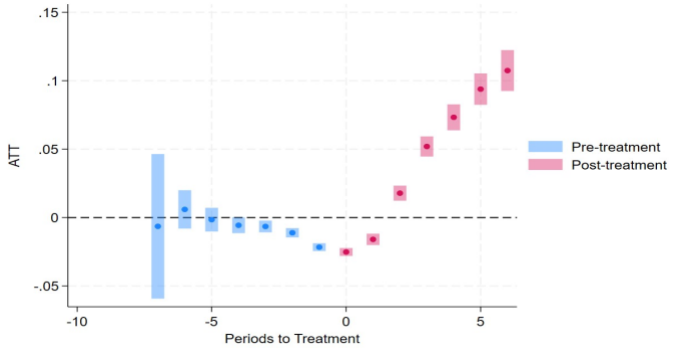
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 68. Efectos heterogéneos de la FPI para los menores o iguales a 28 años sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



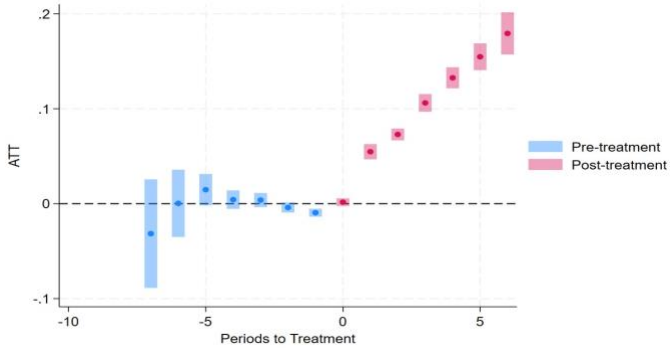
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 69. Efectos heterogéneos de la FPI para los mayores de 28 años sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 70. Efectos heterogéneos de la FPI para los menores o iguales a 28 años sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.

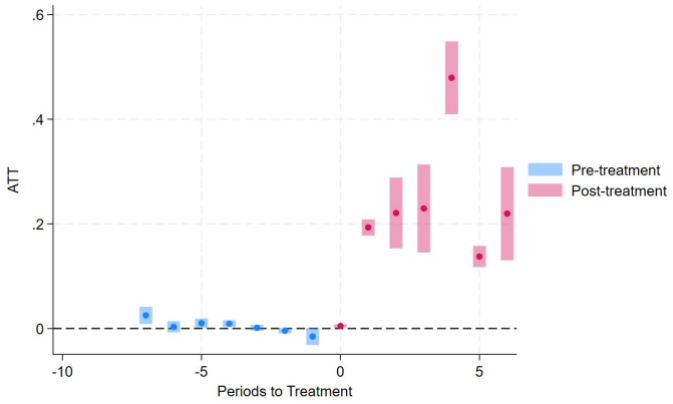


Fuente: elaboración propia.

Modalidad de curso

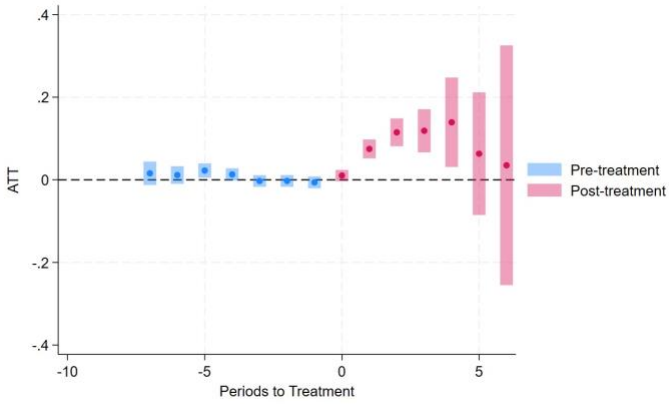
Titulados Puros

Gráfica 71. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cursaron del programa de forma presencial sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



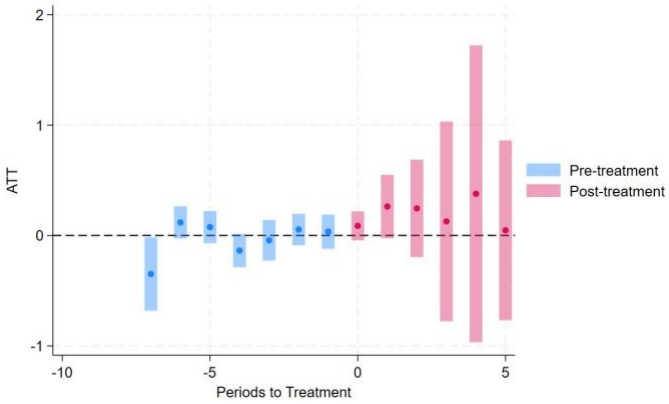
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 72. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cursaron del programa de forma virtual sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



Fuente: elaboración propia.

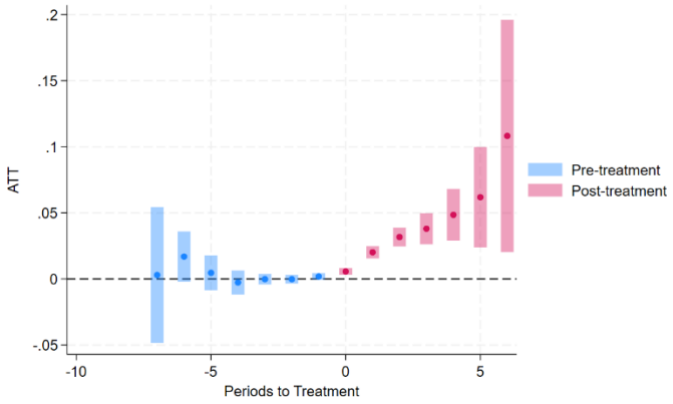
Gráfica 73. Efectos heterogéneos de la FPI para los que cursaron del programa a distancia sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



Fuente: elaboración propia.

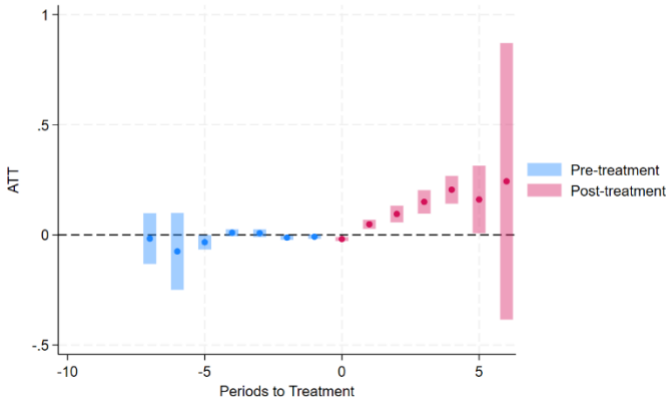
Complementarios Puros

Gráfica 74. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cursaron del programa de forma presencial sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



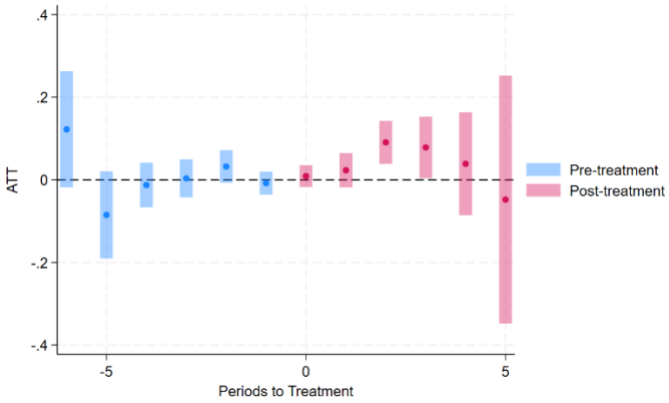
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 75. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cursaron del programa de forma virtual sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



Fuente: elaboración propia.

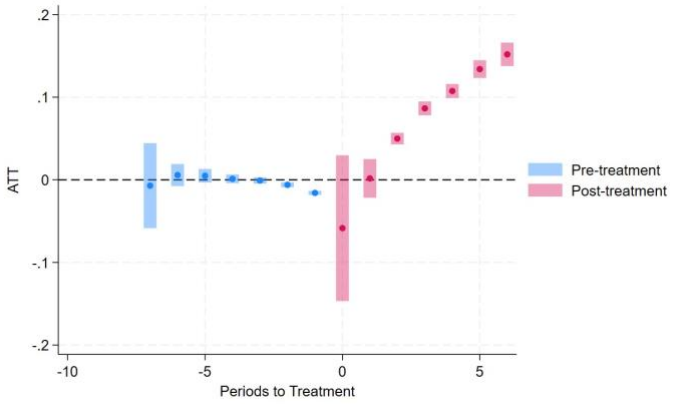
Gráfica 76. Efectos heterogéneos de la FPI para los que cursaron del programa a distancia sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



Fuente: elaboración propia.

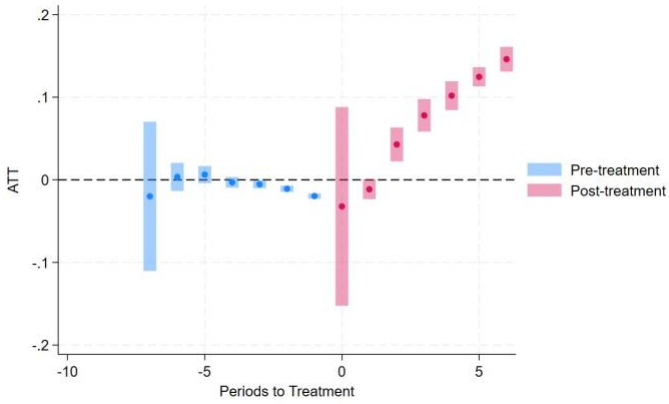
Titulados + Complementarios

Gráfica 77. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cursaron del programa de forma presencial sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



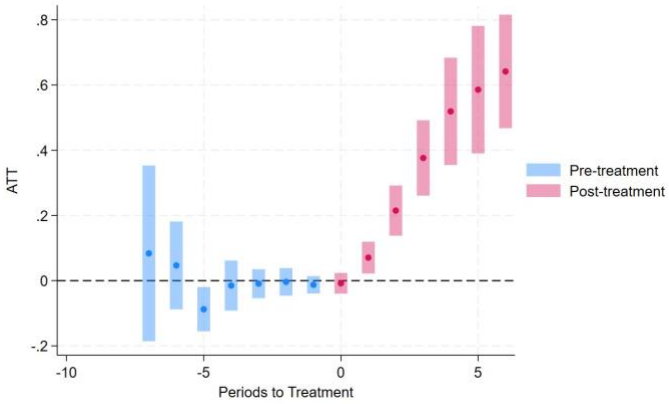
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 78. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cursaron del programa de forma virtual sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

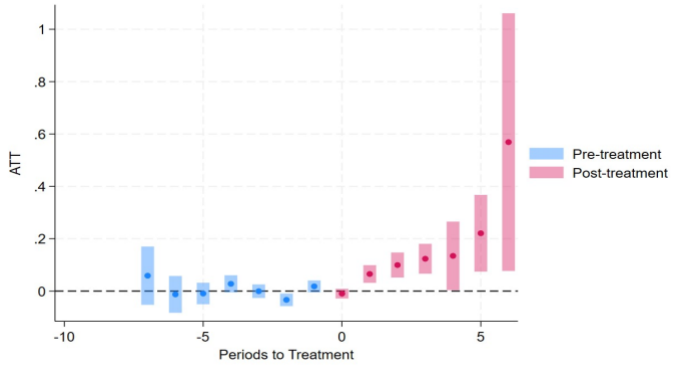
Gráfica 79. Efectos heterogéneos de la FPI para los que cursaron del programa a distancia sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

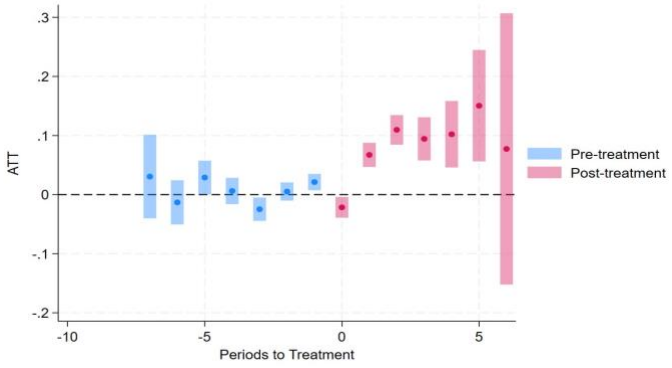
Nivel socioeconómico

Gráfica 80. Efectos heterogéneos de la FPI para el grupo A del SISBÉN IV sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



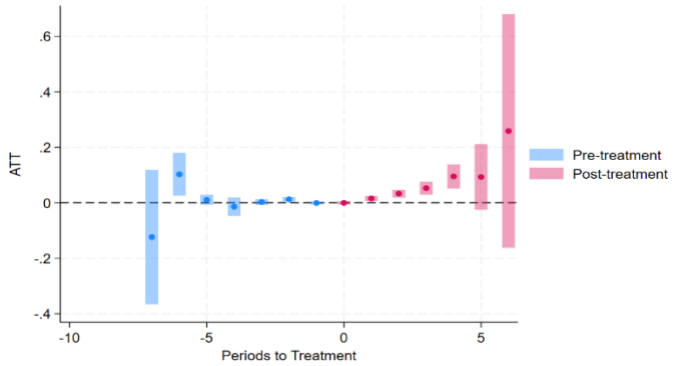
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 81. Efectos heterogéneos de la FPI para el grupo B del SISBÉN IV sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



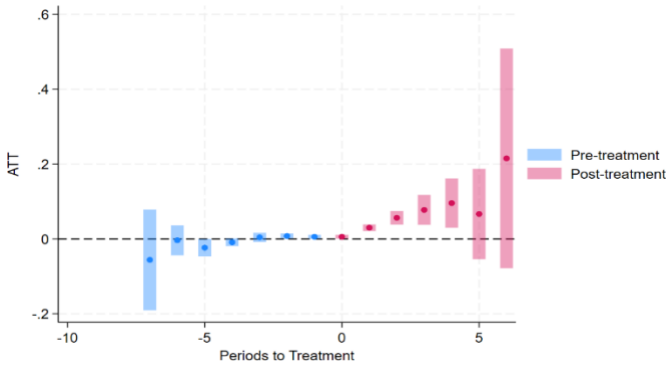
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 82. Efectos heterogéneos de la FPI para el grupo A del SISBÉN IV sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



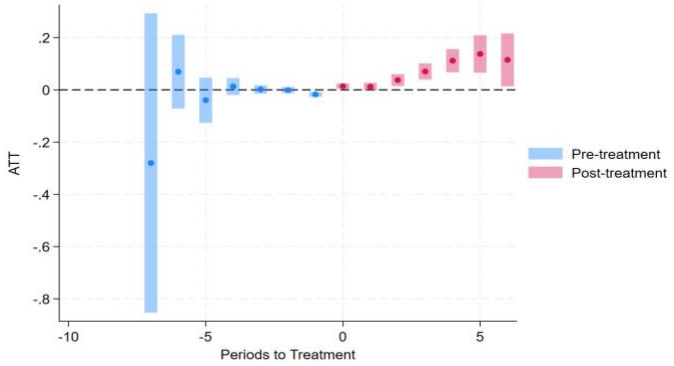
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 83. Efectos heterogéneos de la FPI para el grupo B del SISBÉN IV sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



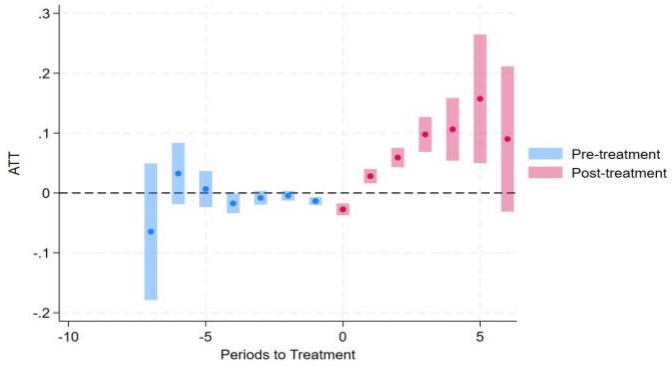
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 84. Efectos heterogéneos de la FPI para el grupo A del SISBÉN IV sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

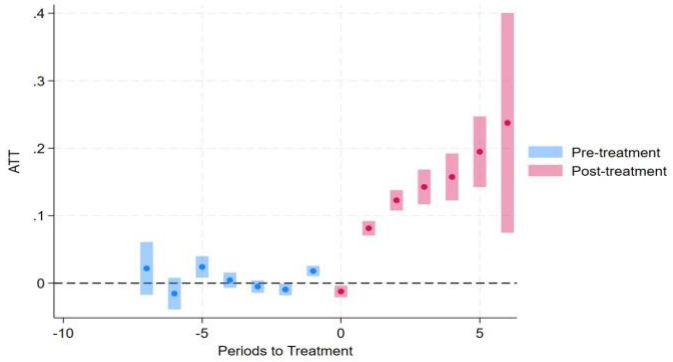
Gráfica 85. Efectos heterogéneos de la FPI para el grupo B del SISBÉN IV sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

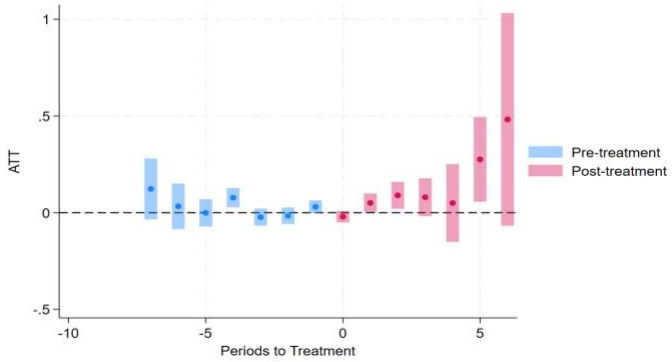
Discapacidad

Gráfica 86. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que no cuentan con ninguna discapacidad sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



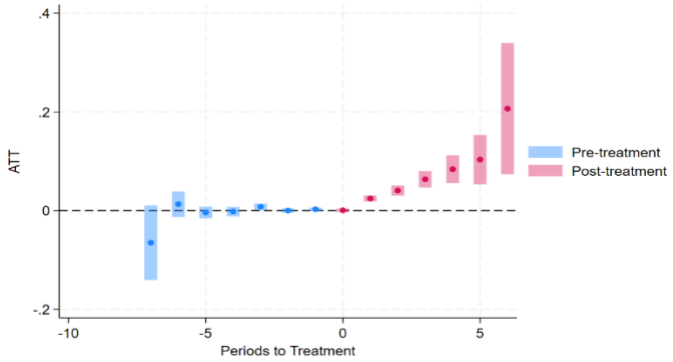
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 87. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cuentan con alguna discapacidad sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



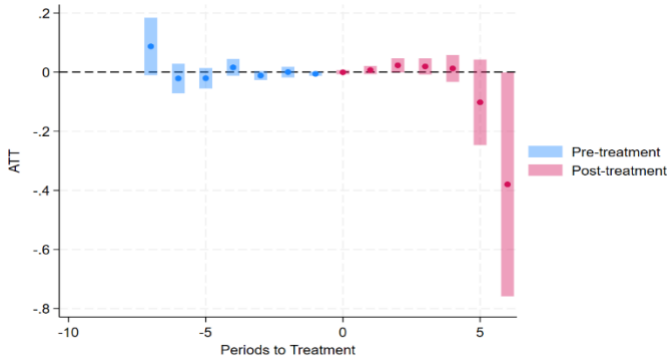
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 88. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que no cuentan con ninguna discapacidad sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



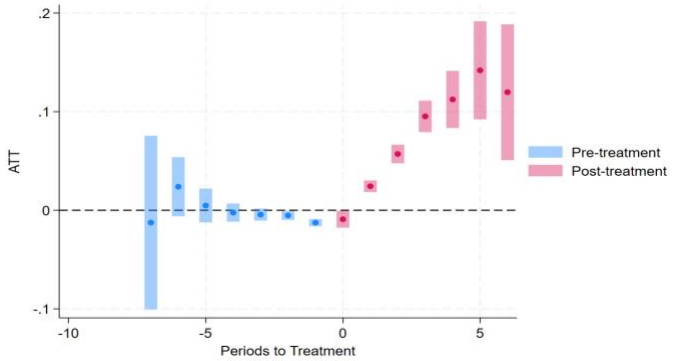
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 89. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cuentan con alguna discapacidad sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



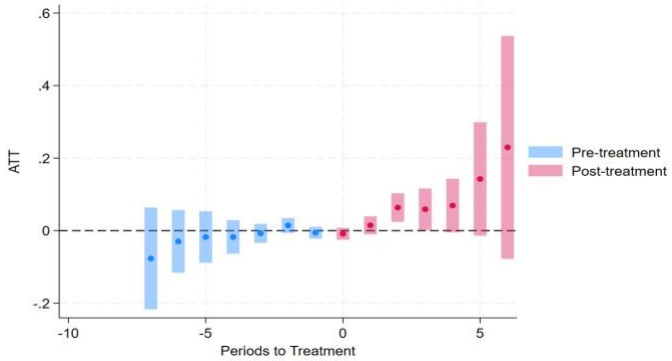
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 90. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que no cuentan con ninguna discapacidad sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



Fuente: elaboración propia.

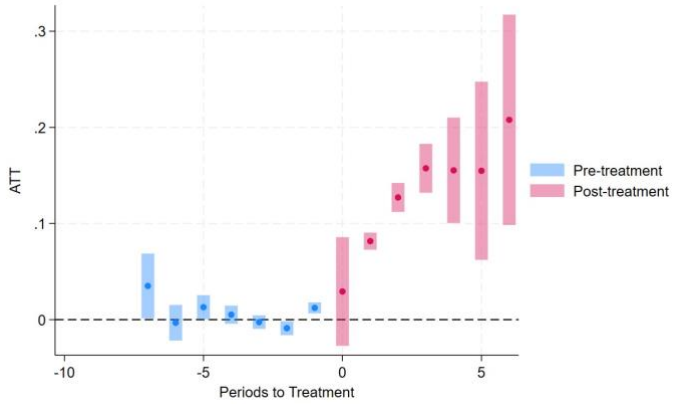
Gráfica 91. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que cuentan con alguna discapacidad sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



Fuente: elaboración propia.

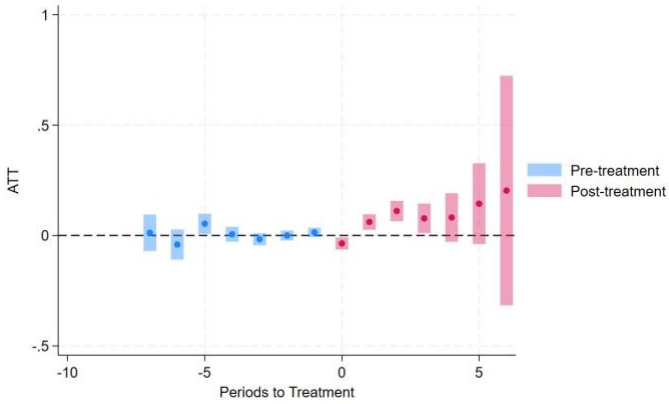
Víctima del conflicto armado

Gráfica 92. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que no son víctimas del conflicto armado sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



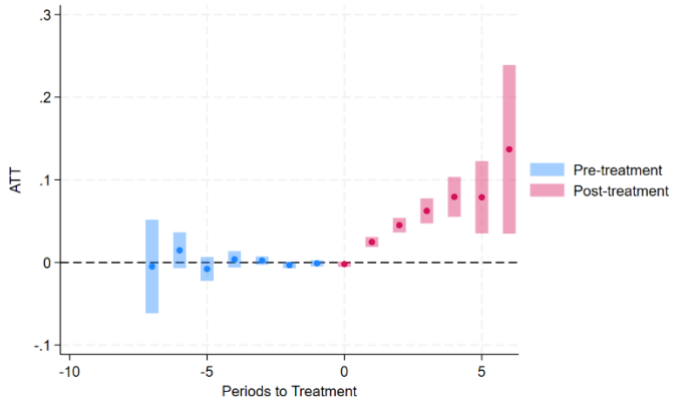
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 93. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que son víctimas del conflicto armado sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados puros.



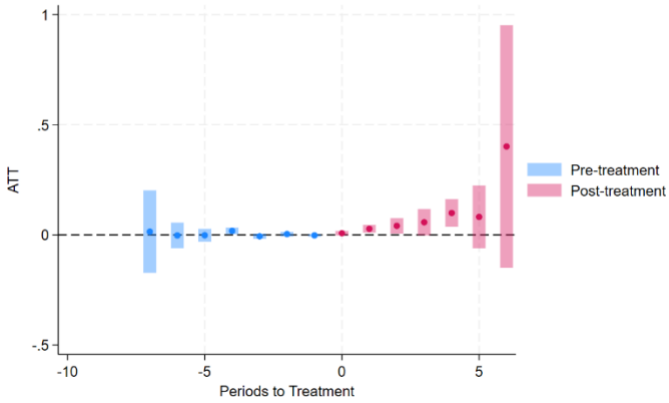
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 94. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que no son víctimas del conflicto armado sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



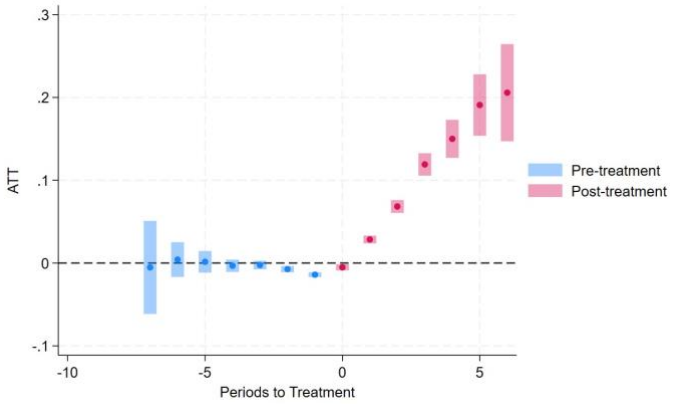
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 95. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que son víctimas del conflicto armado sobre la variable de IBC para el subgrupo de complementarios puros.



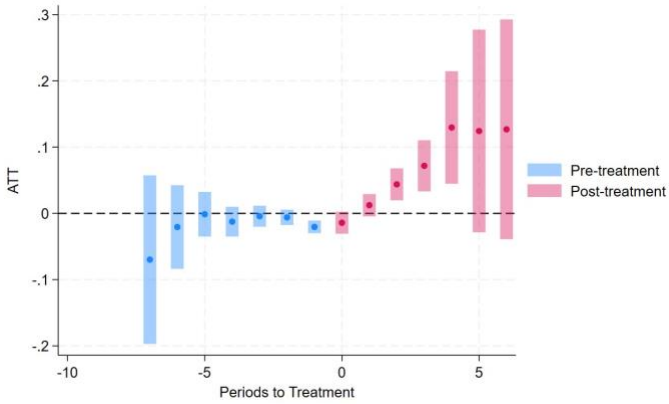
Fuente: elaboración propia.

Gráfica 96. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que no son víctimas del conflicto armado sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 97. Efectos heterogéneos de la FPI para aquellos que son víctimas del conflicto armado sobre la variable de IBC para el subgrupo de titulados + complementarios.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. Análisis costo beneficio.

1. Introducción

El análisis de Costo-Beneficio es una herramienta para evaluar proyectos, programas o intervenciones, con el objetivo de determinar si los beneficios generados por estos superan los costos asociados. Es un tipo de análisis económico que se realiza para determinar si una inversión es socialmente eficiente, en este caso se busca definir si los costos de los programas de formación profesional integral están justificados por los beneficios generados para los beneficiarios, las empresas y el gobierno. Los resultados de los análisis de costo-beneficio de programas de educación técnica y vocacional varían considerablemente dado que la definición e implementación de estos programas depende de las estructuras económicas nacionales, la flexibilidad o rigidez del mercado laboral y la regulación del salario mínimo, entre otras.

Es importante tener en cuenta que el análisis de costo-beneficio de esta evaluación es un análisis ex post, es decir posterior a la implementación del programa. Un análisis costo-beneficio expost evalúa los costos y beneficios de un proyecto, política o decisión después de que se ha implementado. Este análisis se lleva a cabo para ayudar a entender los resultados e impactos reales en comparación con las expectativas iniciales y es valioso para entender y adaptar políticas o estrategias para maximizar los beneficios y minimizar los costos.

El análisis expost tiene unos retos en términos de los descuentos de los flujos futuros y pasados asociados a la definición de las tasas de descuento social, el horizonte de análisis y el año de referencia que se discuten en la sección de resultados. Sin embargo, como cualquier análisis de costo-beneficio busca medir los costos y beneficios económicos para la sociedad que se han podido generar con la FPI, así como los indicadores de rentabilidad social para cada tipo de formación: titulada y complementaria. El análisis tiene en cuenta los costos y beneficios para egresados, empresas y gobierno.

En la primera sección se presenta la definición del escenario base, en la segunda sección se presenta el análisis de costos, en la tercera sección se discuten los beneficios y en la cuarta sección se presentan los resultados en términos agregados del valor presente neto y el análisis de sensibilidad de los resultados.

El año de referencia del análisis es 2022 y por consiguiente los resultados se presentan en pesos constantes de este año. Sólo los valores que se obtienen de la encuesta se presentan en pesos corrientes de 2023, año en que se llevó a cabo la encuesta. Sin embargo, para las estimaciones de costos estos valores se convierten a pesos de 2022. Finalmente, las estimaciones y cifras utilizadas a partir de los resultados de la encuesta se presentan en valores expandidos.

2. Definición del escenario base

En un análisis de costo-beneficio, el escenario base se refiere al escenario de referencia con el que se comparan los costos y beneficios de un programa. Este escenario base representa lo que ocurriría en la ausencia del programa o intervención y sirve como punto de partida para comparar los resultados asociados al programa. El análisis de costo beneficio utiliza el escenario base para determinar si los beneficios de las intervenciones y programas compensan los costos asociados. Para estimar los beneficios asociados a un programa, se debe partir de impactos estimados de manera causal, basados en evaluaciones utilizando métodos experimentales o cuasiexperimentales rigurosos (AIR, 2021). La evaluación de impacto desarrollada utiliza métodos cuasiexperimentales y a partir de los resultados de esta evaluación se estiman los beneficios y se monetizan para compararlos con los costos.

Los resultados esperados, los observados y los posibles beneficios de largo plazo, se estiman a partir de los resultados de la evaluación de impacto. El escenario base del análisis de costo-beneficio se basa en la definición de los grupos de tratamiento y control de la evaluación de impacto. El escenario base es definido como el escenario en ausencia de tratamiento y está representado por el grupo de control. Los resultados de la comparación entre lo que ocurrió con el grupo de tratamiento y lo que habría ocurrido en ausencia de la intervención (grupo de control) es decir en el escenario base o contrafactual, es lo que permite estimar el impacto y los beneficios asociados. Los resultados de la evaluación de impacto se usan para estimar el valor monetario de impactos específicos. Por ejemplo, si la evaluación de impacto encuentra que un programa de formación profesional mejora la empleabilidad de sus egresados, el análisis de costo beneficio puede asignar un valor monetario al mayor potencial de ingresos de esos egresados.

3. Análisis de costos

Los costos generados por la FPI incluyen los costos directos e indirectos para individuos, empresas y gobierno. Estos costos varían para la formación titulada y la formación complementaria, en particular en los costos para las empresas. En el caso de la formación complementaria, las empresas no incurren en costos directos o indirectos pues estos están asociados a los contratos de aprendizaje de la formación titulada.

El costo para el individuo tiene dos componentes: el costo directo y costo indirecto. El costo directo tiene que ver con las tarifas o matrículas que paga el aprendiz, en el caso de la FPI, los programas son completamente gratuitos, así que los individuos no incurren en ningún costo directo de matrícula, tarifas de inscripción o grado. Los costos en los que incurre el individuo corresponden a costos como los de transporte, conectividad adicionales o materiales en los que incurre el aprendiz durante el periodo de aprendizaje. El costo indirecto para el individuo lo constituye el costo de oportunidad de trabajar en un empleo no calificado durante las horas de formación (Ingreso que se deja de percibir y la experiencia que se deja de acumular). Los costos directos como los indirectos para los individuos o beneficiarios aplican tanto para la formación titulada como para la complementaria.

Tabla 90. Costos de la Formación Titulada

Tipo	Individuos	Empresas	Gobierno
Costos directos	Costos directos de asistencia presencial y virtual como transporte en el caso de programas presenciales y el acceso a conectividad en el caso de virtual	- Salarios de aprendiz por encima de la productividad - Costo de entrenamiento (errores de aprendices sin experiencia, desperdicio de recursos y tiempo de trabajadores experimentados)	Costos de la prestación de la FPI (incluye apoyo a aprendices)
Costos indirectos	Costo de oportunidad de trabajar en un empleo no calificado durante las horas de formación		

Los costos del gobierno incluyen costos directos de financiamiento de la FPI y subsidios de sostenimiento a los aprendices de algunos grupos de aprendices. El SENA tiene un sistema de información y gestión de costos que estima los costos por programa de formación, tanto para los programas de formación titulada como para lo de formación complementaria. Estos costos incluyen los apoyos de sostenimiento a los aprendices.

Tabla 91. Costos de la Formación Complementaria

	Individuos	Gobierno
Costos directos	Costos directos de asistencia presencial y virtual como transporte en el caso de programas presenciales y el acceso a conectividad en el caso de virtual	Costos de la prestación de la FPI

En el caso de la formación titulada, los costos de las empresas están asociados a las cuotas de los contratos de aprendizaje que están por encima de la productividad de los aprendices, los costos de la monetización, los costos de entrenamiento y recursos asociados a errores de aprendices sin experiencia, desperdicio de recursos y tiempo de trabajadores experimentados.

3.1. Costos directos

3.1.1. Individuos

El grupo de tratamiento de los beneficiarios de los programas de formación integral son los egresados. Teniendo en cuenta que la formación profesional integral es gratuitita, los costos directos en los que incurren los aprendices durante su formación están asociados principalmente a gastos de acceso como gastos de transporte y conectividad adicionales a sus gastos habituales durante la etapa lectiva y de transporte y cuidado de los hijos principalmente en la etapa productiva. Con el fin de estimar los gastos, se utilizaron preguntas en la encuesta sobre los gastos adicionales en los que incurre el aprendiz durante su proceso de formación. En el caso de la formación titulada, más del 95% de los encuestados reportó algún tipo de gasto adicional a sus gastos habituales durante su proceso de formación, en el caso de la formación complementaria el 17,7% (Tabla 92).

Tabla 92. Porcentaje de individuos que reportan gastos adicionales

	Titulados puros	Titulados + complementaria	Complementarios puros
Encuestados que reportan algún gasto adicional[8]	99,5%	95,8%	17,7%
Encuestados que reportan gasto adicional en transporte	88,7%	77,2%	12,1%
Encuestados que reportan algún gasto en conectividad	63,3%	60,7%	10,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos encuesta realizada para la evaluación

Dado que más del 60% de los encuestados reporta tener hijos y que esta condición puede generar costos adicionales para su cuidado, se estimó el promedio de gasto tanto para los aprendices que reportan gastos adicionales en el cuidado de sus hijos como para los que no. Los costos para la formación titulada se estimaron para la etapa lectiva y la etapa productiva de acuerdo con el tipo de gasto. El gasto total promedio estimado para el grupo de titulados puros asciende a $1.614.289 (pesos 2023) para aprendices con hijos y $1.488.677 millones para aprendices sin hijos. El gasto total promedio mensual estimado en la etapa productiva para los aprendices con hijos es de $781.821(pesos 2023) para el grupo de titulados puros y $ 749.930 para el grupo de titulados + complementaria.

Tabla 93. Gastos de los aprendices durante la formación profesional integral (pesos 2023)

Gastos	Titulados puros		Titulados + complementaria		Complementarios puros	
	Con hijos	Sin hijos	Con hijos	Sin hijos	Con hijos	Sin hijos
Etapa Lectiva	1.614.289	1.488.677	1.400.234	1.285.146	255.627	254.311
Etapa productiva	781.821	712.609	749.930	677.608	NA*	NA*

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos encuesta realizada para la evaluación
*NA: la etapa productiva no aplica para los programas de formación complementaria.

[8] Gastos de transporte, conectividad, cuidado de hijos, materiales (libros, computadores, teléfonos, otros)

En el caso de la formación complementaria, el gasto total promedio fue de $255.267 (pesos 2023) para los aprendices con hijos y de $ 254.311 (pesos 2023) para los aprendices sin hijos. A partir de los gastos promedio por individuo, se estima el gasto total de los aprendices para cada grupo, multiplicando este gasto promedio por el número de egresados de cada grupo para el periodo de análisis y ajustado a la proporción de egresados que reportan gastos adicionales.

3.1.2. Empresas

Los costos directos en los que incurren las empresas están asociados al pago de los contratos de aprendizaje de los aprendices, las cuotas de monetización y los costos de entrenamiento de los aprendices. Estos costos sólo aplican para los programas de formación titulada. En Colombia, las empresas con más de 15 trabajadores están obligadas a tener un contrato de aprendizaje por cada 20 trabajadores y un contrato adicional por fracción entre 10 y 20. Los costos asociados al contrato de aprendizaje para una empresa son equivalentes al número de contratos de aprendizaje para etapa lectiva por la cuota de apoyo de sostenimiento respectiva más el número de contratos de aprendizaje en etapa productiva por la cuota de apoyo a sostenimiento de la etapa productiva. Las cuotas de sostenimiento están definidas para cada etapa como un porcentaje del salario mínimo más el pago de prestaciones sociales (

Tabla 94).

Tabla 94. Cuota de contrato de aprendizaje

Etapa	Cuota	Valor de la cuota mensual (2022)
Productiva	75% de salario mínimo + EPS +ARL	880.220
Lectiva	50% del salario mínimo + EPS	625.000

Fuente: Elaboración propia basada en Cartilla de Contrato de Aprendizaje y regulación de Cuota

De acuerdo con los informes estadísticos del SENA, entre el 2016 y el 2022, el SENA realizó 1.797.243 contratos de aprendizaje, con un promedio anual de 256.749 contratos. Idealmente, el costo directo para las empresas de los programas de FPI se estima a partir del número de contratos de aprendizaje realizados para la formación titulada, la duración de los contratos y el tipo de contratos (etapa lectiva o productiva). Sin embargo, la información disponible no está desagregada por tipo de contrato de aprendizaje y por duración.

Tabla 95. Número de contratos de aprendizaje

Año	Contratos de aprendizaje
2016	265.592
2017	266.146
2018	289.368
2019	276.004
2020	228.561
2021	229.803
2022	241.769
Total	1.797.243

Fuente: Informes Estadísticos SENA

Las empresas cuentan con la opción de monetizar la cuota de contrato de aprendizaje cuando no pueden o no quieren efectuar la contratación de aprendices. La monetización equivale a pagar un valor mensual resultante de multiplicar el 5% del número total de trabajadores (excluyendo los transitorios) por un salario mínimo mensual legal vigente. En caso de que la monetización sea parcial, esta debe ser proporcional al número de aprendices que dejen de ser contratados para cumplir la cuota mínima obligatoria. El valor recaudado por el SENA y reportado en el informe de ejecución de gastos, se toma como costo directo para las empresas que toman la opción de monetizar. Este ingreso no se destina a gastos de la formación profesional integral, sino que se destina al fondo emprender por lo que no se

estaría contemplando en los costos de la FPI incluidos para el gobierno. Los ingresos ejecutados por el SENA para el periodo de análisis se presentan en la Tabla 96 a continuación.

Tabla 96. Recaudo por monetización SENA (pesos 2022)

año	Monetización (pesos 2022)
2016	115.051.948.800
2017	122.505.046.429
2018	119.415.546.147
2019	128.024.787.237
2020	143.447.510.262
2021	151.298.441.281
2022	170.349.820.768

Fuente: Ejecución de Ingresos SENA

Las firmas con altos niveles de especialización en su fuerza laboral prefieren monetizar mientras que las empresas con empleos menos calificados escogen implementar los contratos de aprendizaje (Caicedo et al, 2020). Las empresas en sectores con altos requisitos de mano de obra calificada tienden a evitar la formación de aprendices, mientras que las empresas en sectores con mano de obra menos calificada escogen contratarlos. Lo anterior resulta en que las firmas con altos niveles de especialización en su fuerza laboral prefieren monetizar. Las empresas que escogen monetizar no incurren en costos de entrenamiento. En contraste, las empresas que escogen llevar a cabo los contratos de aprendizaje incurren en costos de entrenamiento. La productividad marginal estimada por Caicedo et al (2020) para los sectores con mano de obra menos calificada se deriva de estimar el costo del aprendiz en términos del tiempo de entrenamiento dedicado y la menor productividad asociada. Lo anterior implica que los costos estimados a partir de la productividad marginal de los aprendices y las cuotas de los contratos de aprendizaje incorporan el costo de entrenamiento.

Teniendo en cuenta los resultados del estudio de Caicedo (2020) y la estructura de las opciones que ofrece el SENA, a través de las opciones de contrato de aprendizaje y monetización, se puede sugerir que para las empresas en dónde es muy costoso entrenar, los costos de entrenamiento y otros costos asociados que generarían los aprendices estimados por las empresas son mayores a la diferencia entre el costo de implementar los contratos de aprendizaje y el costo de monetizar. Por el contrario, en las firmas con empleos menos especializados y mano de obra menos calificada, los costos de entrenar a los aprendices deberían ser menores a la diferencia entre el costo de monetizar y el costo de implementar los contratos de aprendizaje. El valor del costo asociado a la menor productividad marginal de los aprendices debería acercarse entonces a esta diferencia.

En resumen, el costo directo asociado a las empresas que implementan contratos de aprendizaje está compuesto por el costo de las cuotas de los contratos de aprendizaje que representan los pagos a los aprendices relativos a su productividad marginal (y que recoge los costos de entrenamiento y los pagos a los aprendices).

3.1.3. Gobierno

Los costos directos de los programas de formación se refieren a los costos incurridos específicamente para implementar y operar los programas. El SENA, a través del grupo de gestión de costos de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo ha desarrollado un Sistema de Información Nacional de Costos de Gestión. El sistema es una herramienta de gestión que estima los costos discriminados en tres áreas: formación profesional, trabajo y empleo y sistema nacional de formación para el trabajo. La

estructura del Sistema se sintetiza en el Gráfico 1 donde se puede ver que los costos se consolidan en el centro de costos de acuerdo con el área y los programas, consolidando la gestión nacional, regional y de los centros de formación.

Gráfico 1. Estructura del Sistema de Información Nacional de Costos

Fuente: Grupo de gestión de costos de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo

Los costos de la formación profesional tienen tres componentes: instructores, gastos de operación y apoyos administrativos. A partir de los costos de instructores se estiman los costos de los programas de formación. Los costos de los instructores se estiman con la información de pagos de nóminas a contratistas y planta, también con las horas de instrucción por ficha reportadas en Sofía Plus. A partir de los costos de instructores, se estiman los costos de apoyo y operación, los cuales se distribuyen con una regla de asignación basada en las horas de formación. Para establecer el costo hora de formación, se procesa la información contractual como fecha de inicio, fecha de fin y valor del contrato, estableciendo como resultado los flujos de pago mensuales y las horas de formación registradas en Sofia Plus.

$$Costo\ hora\ de\ formación = \frac{salarios/honorarios\ pagados\ mes}{horas\ registradas\ Sofía\ plus}$$

Los costos operativos y de funcionamiento incluyen arriendo, aseo y vigilancia, mantenimiento, materiales formación, servicios públicos, viáticos, impuestos, gastos de bienestar, depreciación. Estos costos se distribuyen a cada uno de los programas de formación a partir de un inductor basado en las horas de formación. Así mismo, los costos de apoyos administrativos tanto específicos como transversales a los centros de costos se distribuyen entre los distintos programas. Los costos de los programas de formación profesional integral (excluyendo los programas de articulación con la media) estimados a partir de la metodología del Sistema de Información de Costos del Grupo de Gestión de Costos para el periodo 2016-2022 ascendieron a un poco más de 19 billones de pesos de 2022. De este valor, aproximadamente el 30% corresponde a costos asociados a los programas de formación complementaria y 70% a los programas de formación titulada.

Tabla 97. Costos por tipo de programa Sistema de Información de costos del grupo de gestión de costos (millones de pesos de 2022)

Tipo de formación	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Complementaria	828.861	698.290	765.120	805.348	783.506	951.913	1.022.438
Titulada	2.085.712	2.091.069	1.904.917	1.968.188	1.911.550	1.870.673	1.925.368

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del grupo de Gestión de Costos de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo

Los costos presentados en la Tabla 97 excluyen costos asociados a fondos de vivienda y pensión y costos de activos fijos/bienes/muebles/inmuebles. Estos últimos se componen de gastos de adecuaciones y construcciones, equipo de comunicaciones, equipo de construcción, equipo de sistemas, maquinaria industrial, mobiliario y enseres, otras compras de equipos, vehículos. Así mismo, estos costos no incluyen la totalidad del gasto de los espacios físicos pues sólo incluyen los gastos de arriendos y no el costo de las instalaciones propias.

Teniendo en cuenta que es importante aproximarse a los costos totales, se adicionaron los costos excluidos asociados fondos de vivienda y pensión y a costos de activos fijos asociándolos de forma proporcional a los gastos totales del SENA. Esta es una aproximación gruesa que implica varios supuestos, pero se considera importante considerarlos al menos para construir un rango y analizar su impacto en un análisis de sensibilidad en donde los gastos fondos de vivienda y pensión se pueden excluir.

Otro rubro que no se ve reflejado en los costos de la Tabla 97, está asociado a los costos de las instalaciones o espacios físicos propios utilizados para la implementación de los programas de formación integral. Cuando no se tiene el costo de los espacios físicos utilizados en un programa, estos se pueden aproximar utilizando: (1) el precio de compra de los inmuebles o costos de construcción amortizados durante la vida útil restante esperada del edificio o (2) con tarifas de alquiler de espacios equivalentes. De acuerdo con la disponibilidad de información, se decidió estimar el costo a partir de la segunda opción, información de arriendos, utilizando el área arrendada y propia, para estimar un "costo de arriendo" aproximado el área de infraestructura propia. Los costos totales haciendo estas inclusiones y aproximaciones se presentan en la

Tabla 98 a continuación.

Tabla 98. Costos totales (millones de pesos de 2022)

Tipo de formación	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Complementaria	929.977	773.627	844.397	901.642	904.457	1.042.334	1.094.247
Titulada	2.340.155	2.316.670	2.102.292	2.203.522	2.206.640	2.048.366	2.060.591

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del grupo de Gestión de Costos de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo

Para el periodo de análisis, 2016-2022 el total del costo de los programas de formación profesional integral ascendió a 21,7 billones de pesos de 2022, de los cuales 15,2 fueron para los programas de formación titulada y 6,5 para la formación complementaria. Estos valores guardan la proporción observada para los costos que tienen las exclusiones debido a que los costos adicionales que se incluyeron se asignaron de forma proporcional al gasto de cada programa.

3.2. Costos indirectos

3.2.1. Individuos

Los costos indirectos para los egresados están asociados a los costos de oportunidad de trabajar durante las horas de formación. Para estimar este costo, se incluyeron una serie de preguntas en la encuesta sobre las actividades e ingresos asociados de los aprendices antes y durante las etapas del proceso de formación. Más del 44% de los encuestados del grupo de titulados reportó estar en una actividad de la cual devengaba algún ingreso cuando se presentó al SENA, es decir antes de iniciar el proceso de formación, el valor promedio de los ingresos reportados fue de $ 955.372 (pesos 2023) para el grupo de titulados puros y $966.809 (pesos 2023) para el grupo de titulados + complementaria. El número de encuestados que reportó estar en una actividad de la cual devengaba ingresos durante la etapa lectiva se incrementó con respecto al momento de presentarse el SENA. Sin embargo, el valor promedio de los ingresos para los

individuos que devengaban al momento de presentarse disminuyó a $ 909.233 pesos para el grupo de titulados puros y a $ 924.798 (pesos 2023) para el grupo titulados + complementaria.

Para comparar las medias de ingresos y las horas trabajadas antes de iniciar el programa y durante la etapa lectiva, se utilizó una prueba t emparejada ponderada para los egresados que reportaron ingresos al inicio del programa para los grupos titulados puros y titulados + complementaria juntos y por separado. La diferencia es significativa para el grupo de titulados puros y marginalmente significativa para el grupo de titulados + complementaria, sugiriendo que la media de ingreso al inicio del programa es más alta al momento de la inscripción que durante la etapa lectiva. Esta diferencia es de más de $161.240 pesos (2023) mensuales para el grupo de titulados puros y de $ 21.762 para el grupo de titulados + complementaria.

Tabla 99. Resultados prueba de t de comparación de medias etapa lectiva (pesos 2023)

	Diferencia ingreso al presentarse-ingreso etapa lectiva	p-value	gl	p-value
Titulados puros	161.240	2,84	60,15	0,0064***
Titulados + complementaria	21.762	1,86	388,8	0,063*

Fuente: elaboración propia con los datos de la encuesta

En el caso de la etapa productiva también se observa una diferencia entre el ingreso al momento de la inscripción o inicio del programa y la etapa productiva. Sin embargo, la diferencia sólo es significativa para el grupo de titulados puros, con una diferencia media de $148.484 (Tabla 100).

Tabla 100. Resultados prueba t de comparación de medias etapa productiva (pesos 2023)

	Diferencia ingreso al presentarse-ingreso etapa productiva	p-value	gl	p-value
Titulados puros	148.484	2,28	47,67	0.027**
Titulados + complementaria	30.605	1.48	383,96	0.140

Fuente: elaboración propia con los datos de la encuesta

A partir de los resultados para ambas etapas de formación, se estima el costo total de oportunidad de la formación titulada para los aprendices, utilizando el porcentaje de aprendices que contaban con ingresos al inicio del programa y las diferencia de medias significativas observadas.

3.3. Costos por egresado

Los beneficios derivados del análisis de impacto se estiman por persona/individuo egresado, por lo tanto, la unidad de análisis utilizada para el análisis de costo-beneficio corresponde al número de egresados. El número de egresados se estima a partir de los datos de Sofiaplus y se define como las personas o individuos egresados, teniendo en cuenta que el número de personas es diferente al número registros, con una relación de uno a muchos, es decir una persona puede estar asociada a uno o más registros. El costo promedio por egresado es el costo total que incluye el costo para los individuos, las empresas y el gobierno (SENA), dividido por el número de egresados. El costo promedio gobierno por egresado corresponde a lo que le cuesta al SENA cada persona egresada, este costo incluye el costo de la deserción, y se refiere a cuánto le está costando al SENA generar cada egresado con todo lo que implica el proceso (cupos, aprendices, certificaciones, múltiples certificaciones).

Los grupos de egresados utilizados en esta evaluación como grupos de tratamiento están divididos en tres grupos: titulados puros, titulados + complementaria y complementarios puros.

En la

Tabla **101** se presenta el costo total promedio por egresado y por grupo de tratamiento para el periodo de análisis (2016-2022). El costo por egresado se estima a partir de los costos totales estimados y el

número de egresados para todo el periodo (2016-2022). Para el grupo de titulados, el costo promedio por egresado para el periodo 2016-2022 es de $ 24.685.622 (pesos 2022) por egresado para el grupo de titulados puros y de $23.766.548 para el grupo de titulados + complementaria. Más del tres cuartas partes del costo promedio total está asociado al costo del gobierno, el porcentaje restante está asociado a los costos de las empresas y los individuos.

Tabla 101. Costos promedio por egresado 2016-2022 (pesos constantes 2022)

Tipo	Costo gobierno	Costo total (gobierno + empresas +individuos)
Titulados	18.370.352	24.685.622
Titulados + complementaria	19.040.757	23.766.548
Complementarios	670.405	710.384

Fuente: elaboración propia a partir de Sofiaplus, Informes estadísticos SENA y datos del grupo de Gestión de Costos de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo

El costo promedio por egresado es una medida del costo promedio por la unidad de análisis utilizada en este estudio. Sin embargo, el costo promedio se puede estimar por otras unidades asociadas a unidades de producto como cupos, aprendices o certificaciones que estima el SENA y publica en los Informes Estadísticos oficiales de la entidad (unidades de producto SENA). El número de cupos, aprendices, y certificaciones corresponde a registros, mientras que el número de egresados definido para este análisis corresponde a personas.

El número de cupos corresponde a la oferta del SENA de los programas de formación integral. El número de aprendices corresponde a los aprendices que atiende el SENA. Se considera *Aprendiz SENA* a toda persona matriculada en los programas de formación profesional. El número de cupos es generalmente mayor pero bastante cercano al número de aprendices. El número de certificaciones está asociado a la certificación académica que es un procedimiento del proceso de la gestión de la formación profesional integral (FPI), mediante el cual el SENA expide los documentos académicos (títulos, certificados, actas de grado, constancias y duplicados) de aquellos aprendices que concluyeron de manera satisfactoria su proceso de formación en la entidad. Es el componente final de la cadena que inicia con la oferta del cupo y el ingreso y continúa con la ejecución de la FPI (SENA, Informes de gestión, 2016-2022).

En la Tabla 102 se presentan el valor promedio por egresado, cupo, aprendiz y certificación para la formación titulada y complementaria. Como se observa, el valor de costo por egresado promedio de $23.322.735 pesos de 2022 para la formación titulada, siendo alrededor de 6 veces mayor del valor por cupo y 1,73 veces mayor por certificación. En el caso de la formación complementaria, el costo total promedio por egresado es de $707.439 pesos de 2022, el costo por cupo es de $129.170, por aprendiz de 168.761, y por certificación de 230.323.

Tabla 102. Costo promedio por egresado (pesos constantes 2022)

	Costo gobierno		Costo total	
	Titulada	Complementaria	Titulada	Complementaria
egresado	18.370.352	670.405	23.322.735	707.439
cupo	2.498.588	122.408	3.172.171	129.170
aprendiz	2.498.757	159.926	3.172.386	168.761
certificación	10.641.723	218.265	13.510.578	230.323

Fuente: elaboración propia a partir de Sofiaplus, Informes estadísticos SENA y datos del grupo de Gestión de Costos de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo

La diferencia entre costos por egresado y costos por cupo es la mayor diferencia que se puede encontrar entre los costos por egresado y los costos por unidad de producto SENA. Esta gran diferencia se explica principalmente por: (1) la deserción y (2) la diferencia entre registros y personas. Vale la pena que el SENA estudie el tema de múltiples certificaciones e incorpore en sus estadísticas el número de personas,

complementando la información de registros. Lo anterior no sólo es importante para medidas de eficiencia y productividad, sino para construir medidas de alcance y trayectoria.

4. Beneficios

Identificar los beneficios para la sociedad incluye identificar los beneficios para los individuos, las empresas y el gobierno. Las medidas de cambio en los resultados asociados con los programas deben derivarse de los impactos estimados por los modelos desarrollados. De acuerdo con DNP (2012), *"los impactos resultantes de la evaluación son un insumo bastante preciso para dar un estimativo de los beneficios del programa".* Los beneficios de los programas de formación pueden ser de corto y largo plazo tanto para los individuos como para las empresas y el gobierno (Tabla 103).

Tabla 103. Beneficios de los programas de formación

	Individuos	Empresas	Gobierno/sociedad
Beneficios corto plazo	Oportunidades de empleo Niveles de ingresos Satisfacción laboral	Mayor productividad Menores costos de búsqueda y contratación	Ahorro en gasto social por formalidad y menos desempleo
Beneficios de largo plazo	Flexibilidad y movilidad Continuidad capacitación y entrenamiento	Menor rotación laboral	Aumento de los ingresos fiscales

Los beneficios son los resultados de la evaluación de impacto deben en lo posible expresarse en términos monetarios. Hay algunos resultados educativos para los cuales no o existe una relación directa con los resultados del mercado laboral monetizables (por ejemplo, habilidades socioemocionales). En estos casos, puede ser necesario identificar un vínculo causal entre estos resultados y otros resultados monetizables, como logros o (Belfield et al.,2015). Por ejemplo, un estudio centrado en los resultados para los que no existe una relación directa con el empleo y los ingresos pueden identificar vínculos causales entre los resultados del estudio y la alta graduación escolar, para lo cual existe evidencia considerable de una conexión con la mejora del trabajo resultados del mercado (AIR, 2021).

4.1. Beneficios para los egresados

4.1.1. Ingresos

Ingresos de los egresados

La mejor práctica para el análisis de costo-beneficio es utilizar medidas de cambio en los resultados derivadas de impactos estimados causalmente utilizando los resultados de evaluaciones basadas en métodos experimentales o cuasiexperimentales rigurosos. Los resultados de aplicación de los modelos de diferencias en diferencias utilizado un panel dinámico para la variable de ingreso son el insumo principal para estimar los beneficios para los individuos o egresados. La Tabla 104 a continuación resume los resultados para los grupos de tratamiento analizados.

Tabla 104. Estimaciones de impacto para la variable de ingreso (proporción de IBC)

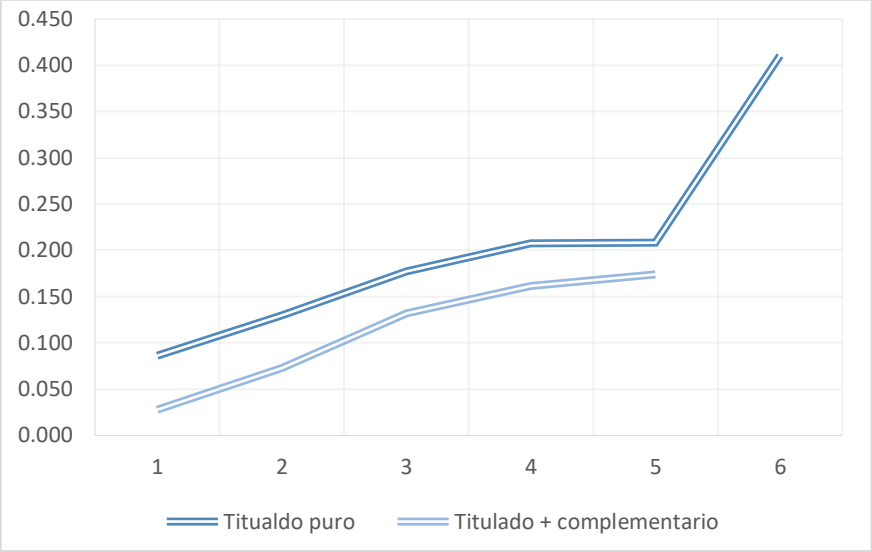
Beneficios Individuales	Primer periodo tratamiento (periodo 1)	Último período de tratamiento (periodo 6)
Titulados puros	0.086	0.410
Titulados + complementaria	0.028	0.174
Complementarios puros	0.025	0.149

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de los modelos de impacto

En el caso de la formación titulada, a partir de los incrementos observados se estima el beneficio de la evolución de los ingresos. El aumento del ingreso para el último periodo observado se aplica para los años

siguientes y hasta el fin del horizonte de análisis. Este supuesto está sustentado en que los rendimientos de la formación profesional tienden a ser mayores en el comienzo de las carreras, en los primeros años de experiencia en el mercado laboral (Cedefop, 2013). En particular, varios estudios han encontrado que las habilidades adquiridas de los programas de formación profesional mejoran los ingresos relativos a corto plazo (Golsteyn y Stenberg, 2017). Los resultados de la variación del ingreso de los modelos de impacto para el periodo de análisis siguen el patrón de la evolución del ingreso en relación con los años de experiencia para la formación profesional, mostrando un incremento marcado al inicio de la carrera con formación (Gráfico 2).

Gráfico 2. Variación del ingreso base de cotización formación titulada



Fuente: elaboración propia, resultados modelos de evaluación impacto

También hay evidencia, que después de la edad de treinta años los salarios tienden a estabilizarse para los egresados de programas de formación profesional, en particular si estos no adquieren entrenamiento adicional (CVER, 2022, Espinoza & Stefan Speckesser, 2022). Teniendo en cuenta que los individuos tratados menores de 25 son casi tres cuartas partes de los titulados puros y que es para este grupo dónde se observan los mayores incrementos del ingreso para los 6 periodos (Tabla 105), se puede asumir una evolución de ingresos consistente con resultados reportados en la literatura.

Tabla 105. Distribución por rangos de edad grupos de tratamiento de formación titulada

Rango de edad	Titulados puros	Titulados + complementaria
Entre 16 y 25 años	76,26%	60,56%
Entre 25 y 35 años	15,57%	25,21%
Entre 35 y 45 años	5,79%	9,94%
Entre 45 y 55 años	1,81%	3,26%
Entre 55 y 65 años	0,48%	0,91%
Más de 65 años	0,09%	0,12%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus

El flujo de beneficios para los egresados de formación titulada se construye a partir del supuesto en donde los incrementos en los salarios se estabilizan a partir de los seis (6) años del periodo de tratamiento observado y que para los años de experiencia dentro del horizonte de análisis los beneficios se mantienen constantes. Esto implica que la proporción de ingreso base de cotización adicional del último periodo de tratamiento sigue realizándose para los años siguientes, pero no crece. Aunque este supuesto es

conservador, este es consistente con forma cóncava y con más inclinación al inicio de las curvas de ingreso vs experiencia observadas. Un estudio en Alemania, Holanda y el Reino unido observó como las curvas de ingresos para la educación vocacional se cruzan con la curva de educación general a los seis (6) años de experiencia (Cörvers et al 2011), lo que puede sugerir que el crecimiento de los ingresos de formación vocacional tiende a estabilizarse. Sin embargo, vale la pena anotar que los incrementos se estimaron como una porción del salario mínimo y por lo tanto los beneficios pueden ser mayores. Otro estudio en el Reino Unido observó cómo cualquier ventaja laboral para quienes tienen educación vocacional tiende a desaparecer en el grupo de mayor edad (Brunello y Rocco, 2017).

En el caso de la formación complementaria, a pesar de que también se identificaron incrementos sostenidos del ingreso en el periodo de tratamiento de seis (6) años, no es tan fácil definir el flujo de ingresos con base en los supuestos utilizados para la formación titulada a partir del último año de tratamiento. Esto en parte por la heterogeneidad natural del grupo y la distribución de las edades (Tabla 106), en dónde casi la mitad de los tratados son mayores de 35 años. Los beneficios entonces sólo se estimaron a partir de los resultados para el periodo de tratamiento de seis (6) años observados.

Tabla 106. Distribución por rangos de edad de grupo de formación complementaria

Rango de edad	Número	Porcentaje
Entre 16 y 25 años	811.705	14,97%
Entre 25 y 35 años	1.976.786	36,45%
Entre 35 y 45 años	1.362.718	25,12%
Entre 45 y 55 años	772.266	14,24%
Entre 55 y 65 años	404.231	7,45%
Más de 65 años	96.118	1,77%

Fuente: elaboración propia con información de Sofía Plus

El flujo de beneficios para un periodo de 20 años a partir del periodo 1 de tratamiento se desarrolla para estimar el valor presente de los beneficios por el incremento en el ingreso de los tres grupos de tratamiento. El periodo 1 corresponde al año siguiente a la certificación. Los flujos de los beneficios descontados para los egresados de cada uno de los años (FB_i) del periodo de análisis se suman para tener el total de los beneficios descontados para todo el periodo (FB_{total}):

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

$$FB_{total}: \sum_{i=2016}^{2022} FB_i$$

Donde B_t *son* los beneficios en cada período de tiempo t respectivamente, y T es el espacio temporal definido para el análisis. La suma de los beneficios asociados al incremento de los ingresos de los individuos asciende a casi 37 billones de pesos (2022), dónde el 14% corresponde al grupo de titulados puros, el 48% al grupo de titulados + complementaria, y el 39% al grupo de complementarios puros.

Ingresos durante la formación

Los aprendices de la formación titulada pueden recibir apoyos de sostenimiento o pagos durante el periodo de formación. Es importante determinar si hay cambios positivos en los ingresos de los aprendices asociados a los programas durante el proceso de formación. Los cambios negativos o costos de oportunidad se tuvieron en cuenta en la sección de costos indirectos, en dónde se analizó la diferencia

entre los ingresos que tenían los aprendices al inscribirse y durante la etapa lectiva y productiva (para los aprendices que contaban con ingresos).

Los aprendices pueden recibir apoyos de sostenimiento por parte del SENA (estratos 1 y 2) o por parte de las empresas cuando tienen contratos de aprendizaje. El SENA cuenta con un programa de apoyo sostenimiento al aprendiz, que tiene como finalidad contribuir a sufragar gastos básicos, seguro de accidentes, elementos y vestuario de protección personal de sus aprendices clasificados en estratos 1 y 2, durante las fases lectiva y productiva de su proceso de formación. Esta iniciativa está regulada por el Decreto 4690 de 2005 del Ministerio de la Protección Social y el Acuerdo No. 0005 de 2006 de la Dirección General del SENA. Hay varios requisitos para acceder al programa, pero vale la pena destacar que el aprendiz debe estar matriculado en un programa de formación titulada, pertenecer a estratos 1 y 2, tener SISBEN o pertenecer a una EPS como beneficiario y no tener suscrito un contrato de aprendizaje. Teniendo en cuenta lo anterior, este apoyo de sostenimiento se puede tomar como una transferencia y por consiguiente se le puede asignar una ponderación unitaria igual que a los costos[9].

En el caso de los aprendices con contrato de aprendizaje, estos reciben cuota de apoyo de sostenimiento por parte de las empresas con las que tienen un contrato de aprendizaje. De acuerdo con la encuesta, el 53,2% del grupo de titulado puro y 53,8% del grupo titulados + complementaria de los encuestados tuvo un contrato de aprendizaje durante su proceso de formación. Los beneficios para los aprendices de la cuota del contrato de aprendizaje se le puede asignar también una ponderación unitaria igual que a los costos originados para las empresas, pero teniendo en cuenta los costos directos e indirectos para los aprendices asociados al acceso y al costo de oportunidad.

4.1.2. Oportunidades de empleo y satisfacción laboral

Aparte del aumento en los ingresos, los beneficios para los individuos incluyen mejores oportunidades de empleo, o una mejora en la empleabilidad y mayores niveles de satisfacción laboral. Estos aspectos se analizaron en los resultados de la encuesta y la aplicación de los modelos de impacto.

Parte de los beneficios monetarios en oportunidades de empleo y empleabilidad los recoge los beneficios identificados en los ingresos. Uno de los beneficios documentados de la formación profesional tiene que ver con su impacto en las oportunidades de empleo en particular en los más jóvenes. Aunque los resultados son variados, en general un currículum vocacional está asociado a una mayor probabilidad de estar actualmente empleado (OECD, 2018), variando para hombres y mujeres. La educación vocacional se ha promovido en gran medida como una forma de mejorar la transición de la escuela al trabajo. En Europa se ha enfatizado la necesidad de mejorar los programas vocacionales, en gran medida para abordar el desempleo de los jóvenes. Sin embargo, se ha hecho énfasis en que los beneficios económicos del acceso temprano al empleo se deben contrastar con las desventajas en los ingresos de largo plazo que se observan para los beneficiarios de la formación profesional. Estas desventajas se pueden minimizar al promover el aprendizaje permanente que complemente las desventajas en adaptabilidad y flexibilidad que puede tener una formación técnica especializada.

Aparte del ingreso, se aplicaron los modelos de evaluación de impacto para la variable de meses de cotización a la seguridad social. Esta variable está asociada a la empleabilidad, sin embargo, los resultados son limitados, primero porque no se pudieron validar los supuestos, y por consiguiente los efectos pueden

[9] Un tema de discusión en los análisis de costo beneficio de los programas de transferencias de efectivo es el uso de ponderaciones distributivas o unitarias equivalentes, ya que el valor monetario de un peso transferido es igual a $1 cuando el peso para ponderar es la unidad, lo que en el mejor de los casos, el efectivo la transferencia va a alcanzar el punto de equilibrio (Brent, 2012).

estar sesgados por el comportamiento de los grupos antes del tratamiento, y segundo, porque, aunque se encontraron diferencias positivas entre los grupos de tratamiento y control, los estimadores fueron significativos sólo para el grupo de titulados+ complementaria.

Por otra parte, los resultados de la encuesta sugieren que gran parte de los beneficiarios considera que la formación en el SENA le permitió adquirir las habilidades que esperaba, mejorar la posibilidad de emplearse y laborar en el sector que esperaba. En particular el 49% está totalmente de acuerdo que la formación profesional que recibió le mejoró a posibilidad de emplearse y el 27% está parcialmente de acuerdo. Dado que es difícil desligar del aumento en los ingresos de la empleabilidad, y aunque los beneficios totales pueden ser mayores, se asume que el incremento en el ingreso de los egresados recoge en buena parte los beneficios de las oportunidades de empleo. En relación con el nivel de satisfacción laboral, no se encuentran diferencias significativas con respecto a la satisfacción con el empleo actual entre los grupos de la evaluación. No sólo la diferencia entre los grupos es muy pequeña, de apenas el 2%, sino que también ningún de las diferencias ni agregadas ni por grupo son significativas. Teniendo en cuenta este resultado, se asume que no hay evidencia de beneficios asociados a la satisfacción laboral para los egresados de los programas de formación tanto titulada como complementaria respecto al grupo de control, por lo menos en el corto plazo.

4.2. Beneficios para las empresas

Los beneficios para las empresas de los programas de formación profesional están asociados mejoras en productividad y a la reducción de gastos de búsqueda de personal. Estos potenciales beneficios los pueden realizar las empresas que deciden implementar los contratos de aprendizaje. Entre 2016 y 2022, el promedio anual de empresas que implementaron contratos de aprendizaje fue de 37.393. Sin embargo, de acuerdo con un estudio reciente (Caicedo et al, 2020) sobre la respuesta de las empresas a la regulación de la formación profesional integral, se encontró que las empresas que optan por monetizar son empresas con mano de obra más calificada y por lo tanto es probable que estas empresas encuentran que los niveles iniciales de productividad de los aprendices son muy bajos.

La evidencia sobre la relación entre la formación profesional y la productividad es mixta. No es muy claro cuanto pueden afectar los cambios en la composición de los insumos laborales sobre los resultados de las empresas, como la producción y las ganancias (Caicedo et al 2020, Melet et al., 2019; Hardy & McCasland, 2020). Los estudios que utilizan bases de datos grandes para examinar la relación entre productividad y habilidades vocacionales de la formación técnica son escasos. Medir los posibles beneficios de la formación plantea varios desafíos como el hecho de que el desempeño de las empresas puede verse influido por varios factores distintos a la formación como el cambio tecnológico. Los problemas asociados con la separación de estas diversas influencias afectan la capacidad de atribuir cualquier mejora a la formación (Griffin, 2016). Así mismo, la mayoría de los estudios muestran grandes discrepancias con respecto a la productividad, la maquinaria utilizada y el nivel de habilidad para los distintos países.

La Agencia Australiana de Fuerza Laboral y Productividad (2013) en un resumen de estudios de la literatura que investigan el efecto de la educación y la capacitación en la productividad encontró una amplia variación en el impacto de la capacitación sobre la productividad de las empresas, que van desde cero (sin asociación significativa) hasta un retorno del 13%. En otro estudio para Europa se cuantificó el efecto de la formación profesional continua sobre el crecimiento de la productividad. Utilizando información de los años 1999 y 2005, 16 sectores de actividad y 21 economías europeas encontraron que una hora extra de formación por empleado contribuye a acelerar la tasa de crecimiento de la productividad laboral en 0,55 puntos porcentuales (Silva, 2011). Algunas de los canales mediante los cuales la formación técnica puede

mejorar la productividad incluyen: menores niveles de jerarquía requeridos, mejor conocimiento de toda la cadena productiva, y menores tiempos y costos de adaptación para los aprendices (Pfeifer, 2013).

Sin embargo, desde el punto de vista del empleador, el hecho de que una empresa pueda o no recuperar sus inversiones en formación y entrenamiento depende en gran medida de varias variables ambientales, como la rotación o la movilidad del personal, que a su vez dependen de la flexibilidad de la regulación del mercado laboral. Adicionalmente, el nivel de pertinencia de la formación los desajustes de habilidades limitan los beneficios que se pueden realizar. Tanto los resultados de la encuesta, como las entrevistas, sugieren que para ciertos sectores y regiones hay dificultades asociadas a la pertinencia, más aún si se tiene en cuenta que las empresas con niveles de mano de obra más calificada prefieren pagar la cuota de monetización.

En conclusión, teniendo en cuenta los resultados mixtos que reporta la literatura, la heterogeneidad para los sectores y la información disponible, en relación con la producción de las empresas beneficiadas, es difícil concluir o estimar de forma general los beneficios asociados a la productividad y a la reducción de búsqueda de personal de las empresas que implementan contratos de aprendizaje.

4.3. Beneficios para el gobierno

Para los gobiernos, los beneficios generados pueden ser tanto sociales (no relativos al mercado) y económicos (relativos al mercado). Las contribuciones fiscales de los aprendices aumentan con el tiempo, mientras que las probabilidades de estar desempleado son más bajas. Por lo tanto, el estado obtiene beneficios netos no solo en términos de la renta a nivel de la sociedad (en los costos tanto públicos como individuales, además de las externalidades positivas que se derivan del aumento de la productividad debido a la mejora en la educación) y en términos fiscales, como el ahorro en gastos educativos (formación compartida con el sector privado) frente al incremento en la recaudación tributaria (p. ej., salarios más altos, mayores ingresos por el IVA) y el ahorro en las prestaciones de la seguridad social, ahorro en los programas de empleo, (Ej. programas activos del mercado de trabajo) debido a que las personas cuentan con una mejor formación.

Según una encuesta de la UE realizada en 2011 entre 21 países europeos, las empresas que ofrecían formación por aprendizaje, además de generar un beneficio neto de la formación por aprendizaje, mejoraron su productividad debido a la mayor satisfacción de los trabajadores y redujeron la deserción debido a una mejora en la cultura de la organización. En algunos estudios de Australia, se destacó que la formación por aprendizaje contribuye a mejorar el intercambio de conocimientos y la cultura de aprendizaje dentro de las empresas, cuando invierten en formación, lo que deriva en una mejor difusión de la innovación tecnológica y el conocimiento (Hausschildt, U., 2017).

Otra síntesis de beneficios sociales recoge los siguientes efectos (Lodovici et al. 2013):

- Costo más bajo que otros tipos de formación profesional (se comparte con el sector privado)
- Menor gasto por desempleo
- Menores costos sociales de otro tipo que se generan en casos de desempleo
- Mayor recaudación tributaria
- Alto rendimiento de la inversión

Los beneficios para la sociedad y el gobierno se materializan a través de los impactos positivos en la economía y que se traducen en más impuestos y menos gasto público en programas de seguridad social como transferencia y subsidios a pensiones y salud. Uno de los beneficios de la mejor empleabilidad es que el gobierno puede reducir sus gastos de subsidios de desempleo y seguridad social. Aunque los

resultados de registros administrativos sugieren que hay un aumento en los meses de cotización estos no son concluyentes, sin embargo, los resultados de la encuesta muestran que el grupo de tratados titulados (titulados puros y titulados + complementaria) en promedio tiene un porcentaje mayor de cotizantes al sistema de salud y pensión.

Adicionalmente, el análisis de los resultados de la encuesta en relación con el tipo de vinculación laboral se tiene en cuenta para estimar el ahorro/beneficio en términos de gasto social que puede representar para el gobierno un mayor grado de empleabilidad y de formalidad laboral. De acuerdo con los resultados del modelo de *propensity score matching*, la formación en el SENA tiene un efecto positivo en la probabilidad de estar empleado y de conseguir un empleo asalariado en general.

En relación la probabilidad de estar ocupado, hay una diferencia significativa para el grupo complementarios puros, indicando que ser beneficiario de un curso de este tipo aumenta la probabilidad de estar ocupado en un 8,56% en comparación con el grupo de control. En relación con la variable ser asalariado, el estimador no es significativo para grupo de titulado puros ni tampoco para el grupo de complementarios puros lo cual indica que para estos subgrupos no hay diferencias con el grupo de control para la variable "ser asalariado". Sin embargo, para el grupo de titulados + complementaria, se observa que la FPI aumenta la probabilidad de ser asalariado en un 8,64% y disminuye la de ser independiente en un 6,16%. En el caso de salud, los beneficios en términos de ahorro para el gobierno que se pueden derivar de una mayor formalidad se pueden aproximar con la unidad de pago por capitación del sistema subsidiado. Los otros beneficios asociados al ahorro en el gasto social por parte del gobierno en relación con pensiones, apoyo para desempleo y/ o transferencias son más difíciles de estimar con la información disponible.

5. Análisis de costo-beneficio: resultados

5.1. Año base y horizonte de análisis

El periodo de análisis de la evaluación de impacto es de siete (7) años (2016-2022), sin embargo, los flujos de costos y beneficios asociados a este periodo se pueden dar antes o después. En el caso de los costos, el costo de inversión en infraestructura se dio en su mayoría antes del 2016. Por lo anterior se utilizaron tarifas de alquiler de espacios equivalentes para incorporar estos costos y traerlos al periodo de análisis. En el caso de los beneficios, es claro que los beneficios se materializan más allá del periodo de análisis.

El horizonte de tiempo de programas educativos generalmente se ve influenciado por los objetivos específicos, la naturaleza y los impactos esperados del programa. Sin embargo, es común utilizar un horizonte de tiempo a largo plazo, especialmente al evaluar programas educativos que tienen efectos duraderos en individuos y la sociedad. La *Millennium Challenge Corporation* de Estados Unidos, que invierte en programas de educación varias regiones del mundo, utiliza un horizonte de tiempo de 20 años después de recibir el tratamiento para evaluar sus proyectos. Se propone aplicar este enfoque que coincide con las discusiones sobre la curva de ingresos de la sección de beneficios.

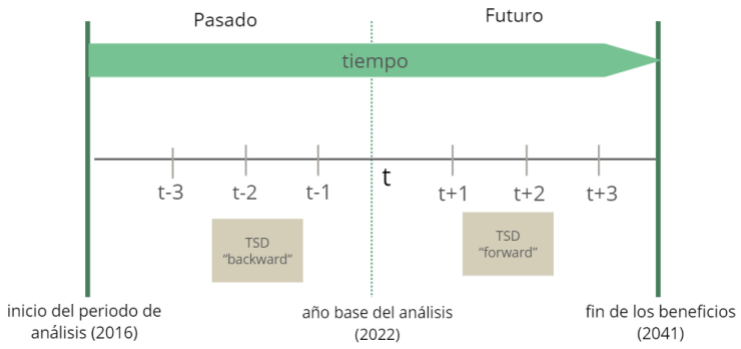
5.2. Tasa social de descuento y año de análisis base

La selección de la tasa de descuento social es parte muy importante del análisis del costo-beneficio. La determinación de una tasa social de descuento apropiada depende de varios factores, incluyendo el contexto social y económico, la naturaleza del proyecto o política que se está evaluando y consideraciones éticas. Entre más pequeña se escoja se supone que se valora en la misma magnitud al presente que al futuro.

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) adoptó la Tasa Social de Descuento, a través de la Resolución 1092 de 2022, definiéndola como un parámetro fundamental en la evaluación de proyectos de inversión pública, al reflejar el "costo de oportunidad" que la sociedad atribuye a los recursos invertidos en un proyecto, en relación con sus posibles usos alternativos. La resolución fija como parámetro en la evaluación de proyectos de inversión del sector público, con excepción de los proyectos ambientales, una Tasa Social de Descuento del 9% efectiva anual. 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. Teniendo en cuenta lo anterior, se utilizará una tasa social de descuento del 9%.

El año base de análisis para calcular los indicadores de desempeño es 2022. Debido a la naturaleza expost del análisis, es necesario abordar dos niveles de análisis (pasados y futuros) y elegir tasas apropiadas para ambos, descontando el futuro y capitalizando los flujos de efectivo pasados (Ilustración 1). La tasa de descuento para descontar los flujos futuros o tasa de descuento “forward” es de 9% como se definió anteriormente. Igualmente, se propone utilizar el mismo valor para tasa de descuento para pasado o tasa de descuento “backward” y explorar las diferentes combinaciones en el análisis de sensibilidad entre 9% y 12%.

Ilustración 1. Esquema de análisis de horizonte, tasa de descuento y línea base



Fuente: Adaptada de Ex-post Cost-Benefit Analysis Policy and Guidelines (NSW, 2023)

5.3. Indicadores de rentabilidad social

A partir de los costos y beneficios estimados en las secciones anteriores, se pueden estimar los indicadores de rentabilidad social: el valor presente neto, la relación beneficio-costo y la tasa interna de retorno

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. De esta forma, el cálculo del VPN se hará a partir de la siguiente expresión:

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

Donde Bty Ct son los beneficios en cada período de tiempo t respectivamente y T es el espacio temporal definido para el análisis.

La relación beneficio-costo (RBC) se estima dividiendo los beneficios totales esperados entre los costos totales asociados, e indica las unidades monetarias de beneficio por cada unidad monetaria de costo. En

términos generales, una relación costo-beneficio superior a 1 sugiere que la inversión es rentable, es decir que los beneficios superan los costos.

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

De la expresión de VPN 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 indica cuál es la rentabilidad mínima que debería otorgar un programa o proyecto para que genere bienestar en la sociedad (Ñopo, Robles, & Saavedra, 2002):

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

Los resultados de estimar el valor presente neto para una tasa de social de descuento "forward" y "backward" de 9% y un horizonte de análisis de 20 años a partir del 2022 (2016-2041) se presentan en la Tabla 107, a continuación, junto con el indicador de relación beneficio-costo y la tasa interna de retorno.

Tabla 107. Indicadores de rentabilidad social

Grupo de tratamiento	VPN (millones de pesos de 2022)	RBC	TIR
Titulados puros	1.645.609	1,48	14,22%
Titulados + complementaria	(971.767)	0,95	8,66%
Total Titulados [10]	673.842	1,03	9,61%
Complementarios puros	6.170.636	1,76	42,01%
Total formación profesional integral[11]	6.844.478	1,22	12,89%

El valor presente neto es positivo y la relación beneficio costo es mayor a 1 para la formación profesional integral en general, al igual que para los grupos de titulados puros y complementarios puros. Solo para el grupo de tratamiento titulados + complementaria, el VPN es negativo y la RBC menor a 1, sin embargo, para todo el grupo de titulados es VNP es positivo y la RBC mayor a 1. La diferencia entre el grupo de titulados puros y el grupo de titulados + complementaria se puede explicar en gran medida porque la diferencia en ingreso es mayor para el primer grupo. Igualmente, el grupo de titulados + complementaria incluye el costo de ambos programas por egresado. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que hay beneficios que no se pueden monetizar, como los beneficios por ahorros en reclutamiento para las empresas. El VPN y la RBC de la formación complementaria son bastante altos y esto se puede explicar en parte por el tamaño del grupo de individuos beneficiados, pero también por la diferencia de ingreso encontrada en la evaluación de impacto.

La Tasa Interna de Retorno representa la tasa de descuento que hace que el valor presente neto de todos los flujos de efectivo de un proyecto de inversión sea igual a cero. Si la TIR es menor que la tasa de descuento requerida significa que los costos son más altos que los beneficios esperados generados por el programa. El único grupo de tratamiento con una TIR menor a la tasa social de descuento de 9% es el grupo de titulados + complementaria con una TIR de 8,66%. Esto sugiere que es importante profundizar sobre este grupo que combina la formación titulada y complementaria y sus implicaciones para el diseño de programas de formación profesional que interactúan y se complementan como se discute más

[10] Total Titulados: suma de titulados puros y titulados + complementaria
[11] Total formación profesional integral: suma de formación titulada y formación complementaria (suma de total titulados y complementarios puros).

adelante en las conclusiones. La TIR para la formación profesional integral es de 12,89% y para el grupo titulados puros es de 14,22%.

5.4. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad ayuda a comprender cómo cambian los resultados en respuesta a variaciones en ciertos parámetros que pueden cambiar ya sea porque no se tiene certeza de su valor exacto o porque se definen a partir de supuestos que pueden cambiar. El análisis de sensibilidad del VPN por tasa de descuento ayuda a comprender cómo la rentabilidad de un proyecto o inversión puede verse afectada por cambios en la tasa de descuento. Un proyecto que sigue siendo rentable (VPN positivo) a tasas de descuento más altas generalmente se considera menos riesgoso y más atractivo.

Tabla 108. Costos, Beneficios y VNP diferentes tasas de descuento Formación Titulada (millones de pesos de 2022)

Tasa descuento "backward"	Tasa descuento "forward "	Grupo	VPN
6.00	9.00	Titulados puros	1.913.990
		Titulados + complementaria	625.987
		Total Titulados	2.539.977
		Complementarios puros	6.282.305
9.00	9.00	Titulados puros	1.645.609
		Titulados + complementaria	(971.768)
		Total Titulados	673.842
		Complementarios puros	6.170.637
12.00	9.00	Titulados puros	1.348.249
		Titulados + complementaria	(2.739.590)
		Total Titulados	(1.391.340)
		Complementarios puros	6.023.600
9.00	12.00	Titulados puros	899.602
		Titulados + complementaria	(3.578.749)
		Total Titulados	(2.679.146)
		Complementarios puros	5.991.631
12.00	12.00	Titulados puros	602.242
		Titulados + complementaria	(5.346.571)
		Total Titulados	(4.744.329)
		Complementarios puros	5.844.594

Como se puede ver en la Tabla, los grupos de titulados puros y complementarios puros siempre tienen un VPN positivo, independiente de la combinación de tasas de descuento. El grupo de titulados + complementaria tiene un VPN positivo para una tasa de descuento "backward "de 6% y "forward" de 9%. Como se mencionó, esto se debe en parte a que la diferencia de ingresos entre este grupo de tratamiento de titulados + complementaria y su grupo de control es considerablemente menor a la diferencia entre el grupo de tratamiento puros y su grupo de control correspondiente.

6. Conclusiones

Los costos totales de la FPI, incluyen los costos para los individuos o beneficiarios, el gobierno y las empresas. Estos costos ascendieron a $25,2 billones de pesos de 2022 para el periodo de análisis (2016-2022), de los cuales el 76% corresponde a los costos de la formación titulada. Del total de los costos, más de tres cuartas partes están asociadas a los costos del SENA. Los costos por egresado fueron de $23.322.735 (pesos 2022) para la formación titulada y de $707.439 para la formación complementaria.

Los beneficios totales la formación profesional integral incluyen los beneficios de los individuos en términos de ingreso y del gobierno en términos de los ahorros asociados al gasto social en salud. La

proporción más importante de los beneficios está asociada al incremento de los ingresos para los egresados identificado en los modelos de evaluación de impacto. La suma de los beneficios asociados al incremento de los ingresos de los individuos asciende a casi 37 billones de pesos (2022), dónde el 14% corresponde al grupo de titulados puros, el 48% al grupo de titulados + complementaria, y el 39% al grupo de complementarios puros.

De forma agregada, la formación profesional integral es socialmente eficiente, los costos son compensados por los beneficios. El valor presente neto para una tasa social de descuento de 9% es positivo ($6,8 billones de pesos de 2022) para la formación profesional integral en general y para el grupo de titulados puros y complementarios puros en particular. Solo para el grupo de tratamiento titulados + complementaria es el VPN es negativo, sin embargo, en el agregado la formación titulada tiene un VPN positivo. La diferencia entre titulados puros y titulados + complementaria se puede explicar en gran medida porque la diferencia en el ingreso entre el grupo de tratamiento y control es menor para el grupo de titulados + complementaria. Igualmente, para el grupo de titulados +complementaria el costo de la formación incluye el costo del programa de formación titulada y el costo del programa de formación complementaria. El VPN podría ser aún mayor en agregado y positivo para el grupo de titulados + complementaria ya que hay beneficios que no son monetizables o no se pudieron monetizar como los beneficios asociados a aumentos en la productividad y ahorros en costos de reclutamiento para las empresas. Adicionalmente, los costos para las empresas se pueden disminuir si se disminuye el número de empresas que escogen monetizar en lugar de implementar los contratos de aprendizaje. Esto se puede lograr si los costos de implementar los contratos de aprendizaje disminuyen, sea por una mejor productividad marginal de los aprendices, o porque las cuotas de apoyo se flexibilizan por sectores como propone el estudio sobre la disposición de entrenar de las empresas como respuesta a la regulación (Caicedo et al, 2020).

Los resultados de rentabilidad social son muy positivos para los grupos de titulados puros y complementarios puros. El análisis por grupos de tratamiento sugiere que la combinación de programas de formación titulada y complementaria, representada en el grupo de titulados + complementaria no es necesariamente efectiva, principalmente porque la ganancia en los ingresos para este grupo es menor a la del grupo de titulados puros. Esto se puede explicar en parte porque los grupos tiene composiciones distintas de tipos de formación titulada. El grupo de titulados + complementario en su componente titulado está en su mayoría compuesto por programas de menor duración (técnicos laborales).

Las menores ganancias en ingresos pueden obedecer a varios factores, como la composición de los tipos de programa, sin embargo, es importante identificar los tipos de combinaciones de programas de formación titulada y complementaria que pueden generan beneficios agregados para los egresados. Adicionalmente, es importante caracterizar las combinaciones, y las motivaciones de los egresados para continuar capacitándose. De acuerdo con la estructura actual, la selección programas se hace de forma espontánea y no necesariamente obedeciendo a un plan de actualización o trayectoria formal. También es probable que haya una desconexión entre las carencias de los egresados y los programas seleccionados dificultando el cierre de brechas. En particular, es importante definir si el carácter orgánico en el que se dan las combinaciones actuales puede migrar hacia un enfoque más estructurado.’

La tasa de retorno del grupo titulados + complementaria es menor la tasa social de descuento de 9%, por lo que existe una oportunidad para mejorar la tasa de retorno para la combinación de programas. Esto es importante, ya que varios estudios han encontrado que la sostenibilidad de los beneficios para los egresados de la formación técnica depende en gran parte de su continuidad y actualización constante. Por ejemplo, la Comisión Europea (2010) enfatiza la necesidad de mejorar los programas vocacionales, en

gran medida para abordar las altas tasas de desempleo juvenil desempleo en Europa, pero también reconoce que debe haber una inversión concomitante en "aprendizaje permanente". (Eric et al, 2017; Cörvers et al, 2011). Por lo anterior, potenciar la combinación entre la formación titulada y complementaria plantea un reto y una oportunidad para la formación profesional integral, que se puede desarrollar a través un enfoque de trayectorias formal, modular y flexible que potencie la interacción entre los diferentes tipos de formación ofertada por el SENA.

Referencias

Beber, Bernd; Dworschak, Regina; Lakemann, Tabea; Lay, Jann; Priebe, Jan (2021) : Skills Development and Training Interventions in Africa: Findings, Challenges, and Opportunities, RWI Projektberichte, RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen

Belfield, C. (2015). Cost-benefit analysis and cost-effectiveness analysis. In M. Goertz & H. Ladd (Eds.), Handbook of research in education finance and policy (2nd ed., pp. 141–156). Routledge.

Belfield, C., & Bowden, A. B. (2019). Using resource and cost considerations to support educational evaluation: Six domains. Educational Researcher, 48(2), 120–127. https://doi.org/10.3102/0013189X18814447

Bishop Sarah M. & Glick Peter (2023), Education and Workforce Development Cost-Benefit Analysis Guidance, MCC.

Bonner, Suzanne (2022). Social Cost Benefit Analysis and Economic Evaluation. Brisbane, Australia: The University of Queensland

Brunello, G., Rocco, L. The effects of vocational education on adult skills, employment and wages: What can we learn from PIAAC?. SERIEs 8, 315–343 (2017). https://doi.org/10.1007/s13209-017-0163-z

Caicedo, Santiago and Espinosa, Miguel and Seibold, Arthur, Unwilling to Train? Firm Responses to the Colombian Apprenticeship Regulation (2020). CESifo Working Paper No. 8598, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3707938 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3707938

Copenhagen Consensus Center (2020). Cost-Benefit Analysis of Skill Development Interventions in Ghana Stable URL: https://www.jstor.org/stable/resrep341

Cörvers, F., Heijke, J. A. M., Kriechel, B., & Pfeifer, H. (2011). High and steady or low and rising? : life cycle earnings patterns in vocational and general education. (ROA Research Memoranda; No. 7). Maastricht: Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Faculteit der Economische Wetenschappen.

Eric A. Hanushek, Guido Schwerdt, Ludger Woessmann, Lei Zhang. General Education, Vocational Education, and Labor-Market Outcomes over the Lifecycle. Journal of Human Resources Jan 2017, 52 (1) 48-87; DOI: 10.3368/jhr.52.1.0415-7074R

Fiszbein, A., Cosentino, C., & Cumsille, B. (2016, October 31). El desafío del desarrollo de habilidades en América Latina. Un diagnóstico de los problemas y soluciones de política pública. Washington: Diálogo Interamericano, Mathematica Policy Research, CAF. Retrieved from https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1031

Gambin, L., Hogarth, T. (2016). The Costs and Benefits of Apprenticeships to Employers: Policy, Funding and Training Quality. In: Shipton, H., Budhwar, P., Sparrow, P., Brown, A. (eds) Human Resource Management, Innovation and Performance. Palgrave Macmillan, London.

Hoeckel, Kathrin. (2011). Costs and Benefits in Vocational Education and Training.

Jairo Núnez Méndez & Felipe Castro & Fernando Estupiñan & Andrés Gordillo & Carlos Medina, 2014. "Evaluación de impacto y análisis costo beneficio de los programas de formación de capital intelectual de Colciencias: Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorados," Informes de Investigación 012612, Fedesarrollo.

Martina Bazzoli & Silvia De Poli & Enrico Rettore & Antonio Schizzerotto, 2017. "Are vocational training programmes worth their cost? Evidence from a cost-benefit analysis," FBK-IRVAPP Working Papers 2017-04, Research Institute for the Evaluation of Public Policies (IRVAPP), Bruno Kessler Foundation.

Ñopo Hugo, Robles Miguel, Saavedra Jaime Una medición del impacto del programa de capacitación laboral juvenil Projoven. – Lima : GRADE, 2002. – (Documento de trabajo, 36).

McIntosh, S 2007, A cost-benefit analysis of apprenticeships and other vocational qualifications, DfES research report, no. RR834, DfES, Nottingham, viewed 11 Jan 2023, <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130401151715/http://education.gov.uk/publications/eorderingdownload/rr834.pdf>.

Pérez-Dávila, Yocelyn Samantha. ¿Son efectivos los programas de aprendices?: lecciones para América Latina y el Caribe.

Pfeifer, H. U. (2013). Empirical investigations of costs and benefits of vocational education and training. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. https://doi.org/10.26481/dis.20131017hp

Reed, D. L. (2012). An effectiveness assessment and cost-benefit analysis of registered apprenticeship in 10 states. Mathematica Policy Research.

Sala, Hector; Silva, José I. (2011) : Labor productivity and vocational training: Evidence from Europe, IZA Discussion Papers, No. 6171, Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn, https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-201201103023

Samoliu, Nataliak & Bilan, Yuriy & Mishchuk, Halyna. (2021). Vocational training costs and economic benefits: exploring the interactions. Journal of Business Economics and Management. 22. 1476-1491. 10.3846/jbem.2021.15571.

Sarah M. Bishop & Peter Glick. (2023) Cost-Benefit Analysis Guidance Millennium Challenge Corporation, Department of Policy and Evaluation, Economic Analysis Division.

Walsh K, Noben C, Gregory S, Lim WS, Green C, Roberts T, Maloney S, Ilic D, Rivers G, Reeves S. Cost-benefit analysis of healthcare professional education: report of a conference workshop. BMJ Simul Technol Enhanc Learn. 2018 Mar 23;4(2):95-96. doi: 10.1136/bmjstel-2017-000214. PMID: 35515893; PMCID: PMC8936711

Evaluación de impacto de la Formación Profesional Integral (FPI) ofertada por el SENA

CONTRATO DNP-996-2022

Resumen ejecutivo

UT ECONOMÍA URBANA-SEI [DNP-CM-008- 2022]

Bogotá, 18 de diciembre del 2023

Idioma: español

Cítese este documento así:

DNP. (2023). Evaluación de impacto de la Formación Profesional Integral (FPI) ofertada por el SENA. Resumen ejecutivo. Departamento Nacional de Planeación (DNP). Bogotá: UT Economía Urbana – SEI [DNP-CM-008- 2022].

©2023

Departamento Nacional de Planeación (DNP)
Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas (DSEPP)
Carlos Castañeda, Director(a) DSEPP

Patricia Milena Moreno Agudelo
Subdirectora de Evaluación (SE)

Comité Técnico de Seguimiento
Elixon Fredy Nanclares Barbosa – Coordinador del Comité, DSEPP – DNP.
Carmen Julith Fonseca Casado – Asesora cualitativa, DSEPP-DNP.
Edwin Andrés Cruz Pérez – Asesor Estadístico, DSEPP-DNP
Darwin Fauricio Cortés Cortés – Asesor evaluación de impacto, DSEPP-DNP
Hugo Alirio Romero Esteban – Asesor Técnico, DDS-DNP
Nicolás Peña Moreno – Asesor Técnico, DMLFT-Mintrabajo
Alberto Serrano Suarez – Asesor Técnico, OAP, SENA
Fabio Cesar Olaya Fernandez – Asesor Técnico, OAP, SENA
Helman Castañeda Castañeda – Asesor Técnico, DFP, SENA

UT Economía Urbana – SEI [DNP-CM-008- 2022]

Equipo Consultor
Jairo Núñez, Director
Natalia Ariza, Experta en Formación para el Trabajo
Walter Mauricio Aguilar, Experto Evaluación de Impacto
Juana Oberlander, Experta en Análisis Cualitativo

Resumen ejecutivo

La Formación Profesional Integral (FPI) es un sistema de educación ofertado por el SENA, el cual es una institución encargada de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores del país para garantizar la vinculación de estos en actividades productivas. Esta formación está asociada al dominio de una ocupación determinada y la apropiación de las competencias asociadas a ella. La FPI está estructurada en dos líneas de formación, las cuales corresponden a la formación titulada y a la formación complementaria. La primera hace referencia a la preparación de las personas mediante la formación en conocimientos técnicos y prácticos de acuerdo con las normas de competencia laboral e incluye los niveles de formación para el trabajo mientras que la segunda se refiere a los programas que buscan la actualización de las habilidades y conocimientos asociados a las normas de competencia laboral. Es importante señalar que, independientemente del nivel de formación, se puede cursar el programa en modalidad presencial, virtual o a distancia.

De esta forma, se espera que las personas que participan en la FPI tengan mejores resultados a nivel laboral como, por ejemplo, la reducción de tiempo en la búsqueda de empleo, un mayor salario y mantenerse en el mercado laboral. Así mismo, se espera que las empresas donde estén vinculados los beneficiarios aumenten su productividad y utilicen de mejor manera las herramientas tecnológicas. Así, el objetivo del proyecto es realizar la evaluación de impacto de este programa realizando los cálculos de la FPI sobre las variables de resultados identificando los efectos heterogéneos como el sexo, la modalidad de curso, la edad, entre otras. Así mismo, se busca determinar los niveles de ocupación de los egresados e identificar la movilidad laboral, al igual que la continuidad en la trayectoria educativa. Además, dentro de los objetivos de la evaluación, se encuentra el cálculo del costo beneficio del programa para todo el programa y los tipos de formación mencionados anteriormente.

En este punto, es importante señalar que el grupo de tratamiento de la evaluación corresponde a los egresados de la FPI a partir de la información de Sofía Plus mientras que el grupo de control corresponde a las personas que iniciaron el curso en el SENA, pero decidieron retirarse voluntariamente o les fue cancelada la matrícula (otros estados de matrícula), sumado a estos, aquellos que se presentaron a la institución, pero no pasaron el proceso de admisión (no admitidos). Teniendo en cuenta lo anterior, para el grupo de tratamiento, se formaron tres grupos de análisis: i) titulados puros, los cuales corresponden a los egresados que realizaron estudios únicamente de este nivel, ii) complementarios puros, los cuales corresponden a los que realizaron cursos cortos de este tipo y iii) titulados + complementarios, los cuales hacen referencia a los que cursaron los dos tipos de formación.

Para dar respuesta a los requerimientos anteriores, la metodología de la evaluación incluyó métodos cuantitativos y cualitativos. Dentro del componente cuantitativo, se incluyen dos tipos de análisis: uno asociado al instrumento de recolección de información y otro asociado a los registros administrativos. Desde el componente cualitativo, se realizaron entrevistas y grupos focales a nueve perfiles de informantes, a saber: los egresados titulados puros, los egresados complementarios puros, los egresados titulados empleados, los egresados titulados emprendedores, el director nacional de formación, un director regional, un subdirector de centro de formación, las empresas y las redes de conocimiento.

Luego del procesamiento de la información, se plantean algunas recomendaciones que pueden ser implementadas para el mejoramiento del programa. Por ejemplo, de acuerdo con los resultados, es importante fortalecer el seguimiento a los egresados luego de recibir la certificación para garantizar que los resultados del programa se mantengan en el tiempo. Este hecho debe anidarse con la implementación de un modelo de cierre de brechas en habilidades básicas y digitales de forma que las diferencias formativas no influyan mayormente en los resultados del programa. Además, se requiere ajustar el modelo de atención a poblaciones en condición de discapacidad por medio de la capacitación de instructores y el fortalecimiento del Plan de Bienestar para los Aprendices.

1. Metodología

En primer lugar, con respecto a la metodología cuantitativa, este componente cuenta con dos fuentes de información: i) por un lado, se encuentra el instrumento de recolección de información cuantitativo aplicado tanto a beneficiarios como a no beneficiarios de la FPI y ii) por otro lado, el procesamiento de registros administrativos de la plataforma Sofía Plus, la PILA y el RLCPD (administradas por el Ministerio de Salud), el RUV (administrada por la Unidad de Víctimas) y la información disponible en el Ministerio de Educación. En este sentido, para el procesamiento de la primera fuente, se utilizó un modelo de *propensity score matching* mientras que, para la segunda fuente, se aplicó un modelo de diferencias en diferencias dinámico, los cuales se reseñan a continuación.

Por otro lado, con respecto a la metodología cualitativa, se tiene que los programas en los que la intervención se extiende a diferentes individuos que provienen de diversos lugares, con diferentes historias de vida, trayectorias educativas y laborales es importante analizarlos desde un marco interpretativo donde sea preponderante la visión colectiva de los diferentes beneficiarios y actores institucionales (empresas, redes de conocimiento, etc.). Se requiere, entonces, un marco interpretativo donde se integren las percepciones de los beneficiarios en cuanto a su futuro, dadas las características de los mercados laborales que enfrentan a nivel local. La integración de percepciones no es otra cosa que una visión colectiva construida a partir de las experiencias y los intercambios de información, que cambia en el tiempo a medida que suceden los acontecimientos. Por ejemplo, la llegada de la pandemia, rápidamente cambio las expectativas y la visión de la vida en términos de la adquisición de capital humano y el trabajo.

El marco interpretativo que tiene las bondades mencionadas (visión colectiva de la intervención) es conocido en la teoría social como **constructivismo**. Por las características del programa, es de interés comprender múltiples representaciones del cambio en las trayectorias educativas y laborales de los beneficiarios gracias a las intervenciones de la FPI. Para esta evaluación, se propone, como enfoque conceptual, **la Teoría General de Sistemas (TGS)**. La TGS investiga las leyes generales para arreglos arbitrariamente complejos que constituyen integridades funcionales (sistemas).

2. Fuentes de información

En primer lugar, con respecto a la metodología cuantitativa, se cuentan con dos fuentes de información, por un lado, la información de los registros administrativos de Sofía Plus y se

realizaron cruces de información con otras fuentes como la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) y el Registro para la Localización y Caracterización de Personas con Discapacidad (RLCPD) del Ministerio de Salud y Protección Social, el SISBÉN IV del DNP, el Registro Único de Víctimas (RUV) de la Unidad para la Atención y Reparación Integral de Víctimas e información del Ministerio de Educación Nacional. Además, se revisó información acerca de la información de costos del SENA y de la encuesta de egresados de la institución. Incluso, se consultó información oficial del SENA con respecto al número de aprendices y egresados por año con el objetivo de comparar la información procesada con la oficial.

Por otro lado, fue diseñado un instrumento de recolección de información cuantitativa en 121 municipios de los 32 departamentos del país, en los que se incluyó información acerca de las características del encuestado, el nivel educativo, las percepciones con respecto a su actividad en el SENA, los aspectos laborales, entre otros. El marco muestral definido anteriormente partió de la información disponible en Sofía Plus a partir de las exclusiones descritas en la **Error! Reference source not found.**. En total, se recogieron 3.142 encuestas con representatividad nacional, de las cuales 1.596 pertenecen al grupo de tratamiento y las 1.546 restantes pertenecen al grupo de control.

Finalmente, para la metodología cualitativa, la principal fuente de información corresponde a las entrevistas, grupos focales y trayectorias ocupacionales aplicadas a los diferentes actores del programa. En este sentido, se lograron 84 instrumentos en total aplicados en cuatro municipios del país, tal como se mencionó anteriormente. Además, para la definición del diseño muestral, también se utilizó información de las metodologías cuantitativas para identificar ciertas características de los entrevistados como, por ejemplo, su ubicación, el tipo de formación cursada en el SENA, la actividad económica, entre otras.

3. Resultados

La FPI constituye un modelo de educación en sí mismo, por tanto, se desarrolla de manera paralela al modelo de educación superior, la educación para el trabajo y el desarrollo humano, el subsistema de formación para el trabajo y la mayoría de la formación informal, es decir, a todo el sistema de educación posmedia. En su origen, fue un modelo creado para las personas que se encontraban trabajando en las empresas de la época, para que los trabajadores ganaran mayores competencias y, por tanto, se generará mayor productividad y competitividad. Sin embargo, después de más de 66 años de operación y una suma de cambios regulatorios y cambios en materia de la gestión pública de sus recursos, hoy el SENA abre sus puertas a todo tipo de usuarios, estudiantes de la educación media, jóvenes bachilleres, trabajadores cualificados y no cualificados, desempleados, entre otros.

En este sentido, medir los impactos de las intervenciones del SENA alrededor de FPI implica identificar el contexto inicial diferencial de toda la población que ingresa, la forma como se estructura y se ejecuta también la oferta diferencial de la entidad para que a partir de allí identificar los posibles cambios en capacidades, oportunidades, comportamientos y bienestar de los egresados, así como los resultados de la FPI y la gestión que el SENA realiza para apoyar a los aprendices para que logren desarrollar su etapa productiva, parte esencial de la FPI, y la

vinculación de egresados al mercado laboral, como consecuencia de sus procesos de formación, así como los aportes que estos puedan brindar a las empresas.

Contextos y capitales iniciales de los beneficiarios

En primer lugar, se encuentra que el SENA permite el acceso a la educación posmedia a personas con contextos socioeconómicos bajos y que no han tenido ni la información (sobre opciones de carreras e instituciones) ni la orientación socio-ocupacional necesaria para tener conocimiento de las distintas alternativas de trayectoria educativa. En algunos casos, los egresados afirman que, de no ser por el SENA, no hubiesen podido acceder a educación posterior a la media. Esto es aún más notorio en contextos rurales, donde hay carencia de programas que incentiven la vinculación a instituciones por medio de becas o asesorías vocacionales para el acceso a pregrados.

Ahora, al hablar de motivaciones para la vinculación a los programas, los egresados expresaron el reconocimiento de la calidad de la formación del SENA y el contenido de los diseños curriculares. Además, entre las expectativas de los egresados, fue posible encontrar que estaban ligadas al deseo de fortalecer conocimientos, adquirir competencias nuevas relacionadas con sus aspiraciones profesionales o, incluso, tecnificar saberes de prácticas ocupacionales ya desarrolladas. Dentro de las expectativas de otros egresados también se encuentra la necesidad de reforzar habilidades blandas que complementen el resto de las competencias. Ahora, en el caso de las personas que toman los programas complementarios, la formación en el SENA también les permite adquirir competencias específicas (como con cursos de gestión de la seguridad social o cursos de auditoría) o reforzar habilidades que necesitan para el desarrollo de sus labores, así como actualizarse en tendencias contemporáneas que perfeccionan sus perfiles.

Además, uno de los egresados destacó que, durante su proceso de formación, notó que algunos de sus compañeros provenían de colegios técnicos o profesionales con conocimientos previos más avanzados. Lo anterior supone también unos retos adicionales en cuanto a nivelación de los aprendices, dado que la población objetivo presenta, por lo general, unas carencias o vacíos de conocimientos debido a la baja calidad de la educación básica y media oficial, en particular en regiones periféricas y que implica que la FPI del SENA debe asumir el rol de entrar a suplir o recomponer las competencias de los aprendices, lo cual no siempre se tiene como un objetivo explícito en los programas de formación. Esto lleva entonces a que el nivel académico con el que llegan la mayoría de los aprendices dificulte el desarrollo exitoso de los procesos formativos en el SENA.

Uno de los temas abordados en las entrevistas a los empresarios estaba relacionado con la influencia de los contextos y los capitales de los aprendices o egresados en los procesos de vinculación laboral. Aunque las respuestas mayoritariamente estuvieron inclinadas a que no tenían en cuenta estos elementos a la hora de contratar, hubo algunas empresas que afirmaban realizar un proceso de entrevistas que contaba con un análisis integral de las trayectorias de los aprendices o egresados, en las que se evalúan los lugares de procedencia, las historias de vida y las referencias personales.

Una de las principales conclusiones de este capítulo es la importancia que tiene la calidad de la educación básica y media recibida por los aprendices en su posterior desempeño en la FPI. Por un lado, un contexto socioeconómico vulnerable está muchas veces asociado al acceso a oferta de educación básica y media de baja calidad, que después influencia el desempeño potencial en la educación posmedia. Los capitales económicos, sociales y culturales con los que llegan los aprendices del SENA definen la experiencia de formación, ya sea por haber sido expuestos con anterioridad a las competencias necesarias o, por el contrario, por llegar con falencias en conocimientos, habilidades y competencias necesarios para un buen desempeño en los programas del SENA. En contraste, se evidenció que los empresarios, por lo general, no consideran el contexto previo del aprendiz a la hora de contratar y se focalizan en la formación obtenida en el SENA.

Implementación de la FPI

El SENA durante años ha desarrollado una capacidad única en el país para leer las necesidades de formación de los empresarios a través de varios procesos que le permiten contar con información de primera mano. En primer lugar, los diseños curriculares se hacen de acuerdo con las necesidades del sector productivo a nivel nacional. El SENA cuenta con un Observatorio Laboral y Ocupacional que provee de información relacionada con los diagnósticos de la situación ocupacional en el país, midiendo el desempeño de los egresados en diferentes ocupaciones y que está encargado de la actualización de la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que es el directorio que caracteriza cada uno de los perfiles que el sector productivo necesita.

Sobre la pertinencia del diseño curricular desde una esfera nacional, algunos de los funcionarios expresaban que, al hacerse de esta manera, se garantizaba de forma objetiva que se cumplieran con los parámetros o necesidades del sector empresarial y que se pudieran ejecutar los programas de manera equitativa y uniforme en todo el país. No obstante, desde la otra perspectiva, uno de los funcionarios afirmaba que es preciso evaluar la pertinencia de los programas en una esfera local, en virtud de que un mismo programa no siempre va a ser vigente en todas las regiones, es decir, hay que pensar en las fortalezas, necesidades y brechas productivos de cada región. Conforme a ello, la solución sería la actualización de las NCL y las competencias prospectivas de los diseños.

En cuanto a los instructores, se pueden encontrar percepciones dispares sobre la calidad de la enseñanza. Sin embargo, se encontró que hay una tendencia positiva en la percepción sobre los y las instructoras. Por un lado, algunos egresados afirmaron que los instructores utilizaban distintas herramientas para el aprendizaje que permitía un mayor entendimiento, como cartillas, talleres o dinámicas grupales, así como que tenían una preocupación genuina porque todos y todas pudieran comprender los contenidos de los cursos y expresaron que todas esas prácticas motivaban la continuación del proceso de formación. Sin embargo, existen percepciones acerca de la desactualización de las competencias técnicas de los instructores causadas en la dificultad de enganche de instructores en diferentes regiones por falta de capacidad de los habitantes del territorio en relación con los perfiles establecidos en el diseño curricular, en que el monto del salario que los instructores perciben es bajo en términos relativos y en que se reconoce que los procesos de formación de instructores son poco estructurados y pertinentes.

Como ya se ha mencionado, el SENA es una entidad de carácter especial que se rige por el Estatuto de la FPI. De este estatuto, se desprende la normatividad interna, en este caso la Resolución 1-01399 de 2021, por la cual se adopta el Plan Nacional Integral de Bienestar de los aprendices del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. En este sentido, se entiende que la forma como se opera este Plan y sus resultados impactarán a su vez los resultados de la FPI. Según las intervenciones de los funcionarios entrevistados, el Plan Nacional de Bienestar de los Aprendices proporciona herramientas para disminuir las barreras de acceso a la educación. Por ejemplo, en los casos de los aprendices que viven en zonas rurales o lejos de los centros de formación, brindan la oportunidad de quedarse en centros de convivencia donde también suplen necesidades de alimentación. Las dificultades encontradas para el acceso al Plan de Bienestar pueden ser resumidas en la falta de conocimiento del programa por parte de algunos de los egresados y el limitado alcance del Plan no logra cubrir todas las necesidades que se presentan en la ejecución de la formación.

El SENA, desde hace cerca de dos décadas, ha intentado estructurar una política de bilingüismo que permita a la fuerza laboral colombiana contar con habilidades para desenvolverse en los empleos que requieren este tipo de habilidades. En general, hay un mayor número de menciones negativas que positivas sobre el programa de Bilingüismo del SENA en la información cualitativa recolectada. Si bien hay opiniones positivas sobre el nivel de los instructores, las metodologías, los ambientes de aprendizaje, y demás recursos del programa de bilingüismo, también hay mayoritariamente una inclinación negativa frente al nivel de inglés de los egresados y egresadas.

La FPI orienta su accionar hacia el desarrollo del Aprendiz como persona, más allá del desarrollo de las competencias específicas para ocuparse incluyendo las competencias básicas (ética, comunicaciones, cultura física) dentro de las cuales la ética, se constituye en el medio por excelencia para fortalecer valores y actitudes que le posibiliten al Aprendiz, contribuir de manera responsable con el bien ser y el bien estar a nivel personal, social y productivo de manera activa, participativa y transformadora. En cuanto a las percepciones positivas de las empresas vinculadas en etapas productivas, algunas sostienen la idea de que las habilidades blandas son trabajadas en los procesos formativos y afirman que nunca han tenido problemas con los aprendices que vinculan. En contraste, también se encuentran debilidades con respecto a lo anterior puesto que, en algunos casos, las empresas comunican una insatisfacción frente a las habilidades blandas con las que llegan los aprendices. Algunas de las carencias identificadas están enfocadas en las habilidades de comunicación y liderazgo, pero también en el trabajo en equipo.

El Fondo Emprender del SENA fomenta la creación de empresas y la generación de empleo en Colombia a través de capital semilla condonable y reembolsable. Busca financiar ideas innovadoras, sostenibles y de gran impacto por medio de convocatorias públicas nacionales y regionales para todas las poblaciones del país. La mayor parte de los recursos de este fondo, provienen de la monetización del contrato de aprendizaje, que es una acción realizada por los empresarios que no desean usar la figura de los contratos de aprendizaje en sus empresas. Por tanto, el uso de este Fondo debería ser una opción para que los aprendices logren encontrar una alternativa para realizar su etapa productiva, así como una oportunidad para los egresados del SENA de lograr financiamiento para estructurar sus emprendimientos.

Los aprendices muestran una alta intención de emprender, especialmente en el sector de la construcción y esto es especialmente evidente en los estudiantes que trabajan por la noche, desempeñando roles como pintores y fontaneros, entre otros. Sin embargo, muchos de estos estudiantes tienen reservas a la hora de formalizar sus negocios debido al temor a la tributación, la legalización y el riesgo de fracaso. Además, una de las grandes dificultades que encuentra este fondo es que hay más facilidades para que emprendedores externos al SENA accedan a él. Una razón es que los aspirantes profesionales pueden entender con mayor facilidad cuáles son los requisitos para solicitar el beneficio, mientras que, de acuerdo con la experiencia que ha tenido con los egresados del SENA, el proceso de capacitación de los requisitos toma entre 2 o 3 días, lo que incide en la escritura de los proyectos y en su entrega. En resumen, no parece existir un respaldo efectivo para los emprendedores, lo que plantea la cuestión de la viabilidad del emprendimiento para algunos de los aprendices, considerando los costos y beneficios.

De acuerdo con la información disponible en la página web del SENA, se puede afirmar que *"SENNOVA es el programa de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, que busca contribuir al desarrollo tecnológico, la competitividad de las empresas del país, así como al fomento de la gestión en investigación, innovación y el conocimiento, a través de diferentes acciones que incentiven el desarrollo de proyectos y/o estrategias que generen resultados cuantificables y verificables en el sector productivo, la formación profesional integral y la formación para el trabajo."*

De acuerdo con los procesamientos de información, podría afirmarse que las personas tienen poco conocimiento o aportes sobre este tema puesto que no se mencionan mayores referencias al respecto. En este sentido, se puede concluir que la articulación del Programa SENNOVA con la FPI no es un hecho consolidado puesto que la relación más clara en este proceso de indagación fueron las monitorias recibidas por los dinamizadores, las que podrían estar generando el interés de los aprendices por el desarrollo de sus competencias en investigación, innovación y desarrollo tecnológico, pero no se encuentran resultados concretos en este proceso. Al contrario, pareciera que los resultados, al igual que el Fondo Emprender, no está lo suficientemente relacionados con efectos sobre el modelo de los FPI.

Cambios en las capacidades, oportunidades, comportamientos y bienestar de los egresados

En virtud del rol del SENA en la formación de capital humano y su potencial de cerrar brechas para potenciar la competitividad del sector productivo, es importante evaluar si el modelo de la FPI sí está generando el cambio en capacidades y comportamientos que espera el sector productivo y si, en realidad, contribuye a un cambio sustancial en las oportunidades y el bienestar de los aprendices una vez egresan de la institución. En este sentido, este apartado aborda los cambios en las capacidades de los egresados, destacando la percepción de la utilidad de las habilidades adquiridas para el desarrollo de sus perfiles profesionales.

En lo que respecta a las capacidades adquiridas durante su proceso de formación, se ha evidenciado una perspectiva positiva en cuanto a las fortalezas de estas. El paso por el SENA implicó generalmente mejores perspectivas de vinculación y desempeño en el mercado laboral. Aunque algunos empresarios sí asocian a los aprendices del SENA con tareas más operativas

que estratégicas, sí es cierto que no hay discusión sobre la validez del título otorgado por el SENA. Además, Se reconoce cómo el proyecto de vida de los egresados experimentó un cambio significativo al estudiar en el SENA. La obtención de un certificado que abre oportunidades de empleo y el hecho de que este certificado sea emitido por el SENA hace que las empresas muestren un mayor interés, ya que confían en la metodología de enseñanza del SENA y en la eficacia de sus estudiantes y egresados.

Por otro lado, se encontró evidencia que el paso por el SENA tuvo impactos favorables sobre el bienestar emocional de los egresados. Contar con título de técnico o tecnólogo les dio mejores posibilidades laborales y el acceso a mejores sueldos, lo cual mejoró el patrón de consumo y los niveles de bienestar económicos de los egresados. Esta mayor confianza se refleja en mejores expectativas en el mercado laboral, lo que lleva a los egresados a una búsqueda más pertinente de empleo. Además, el fortalecimiento de competencias blandas tiene consecuencias positivas sobre habilidades como la comunicación.

Es de esperar que, al brindar acceso a educación superior a jóvenes que de otra manera no lo hubieran logrado, la formación en el SENA tenga efectos positivos en cuanto al bienestar de los egresados. En términos de las oportunidades económicas, se destaca que ser egresado ofrece la oportunidad de llevar una vida digna y, en muchos casos, más gratificante. Además, la percepción de algunos egresados con respecto a las oportunidades laborales es muy positiva, gracias a la experiencia que han acumulado. Esto les facilita la movilidad entre empleos, aunque también enfatizan la importancia de ser constantes en sus trabajos y solo realizar retiros voluntarios cuando aspiran a una mayor estabilidad e ingresos. Esto se relaciona con la capacitación integral que han recibido en el SENA, respaldada por el certificado de su educación.

Resultados de la FPI

En este sentido, esta sección presenta los resultados de las estimaciones de impacto sobre las variables de resultado junto con los efectos heterogéneos, es decir, las diferencias en el impacto del programa a partir de ciertas características sociodemográficas de los y las beneficiarias. Así mismo, en esta sección, se presentan los resultados de la intensidad del tratamiento y de los mecanismos de transmisión a través de los cuales la formación en el SENA aumenta los ingresos de los egresados. En este punto, es importante tener en cuenta que los resultados están separados a partir de los tres grupos de tratamiento definidos en el documento, es decir, que los impactos del programa se muestran a partir de la información para titulados puros, para complementarios puros y para los titulados + complementarios. En este punto, se resalta que las dos variables de resultado corresponden al nivel de ingreso y a los meses de cotización.

De acuerdo con lo anterior, para los titulados puros, se observa que el programa ha tenido impactos positivos sobre el salario de los beneficiarios puesto que, en promedio, se encuentra un aumento de $89 mil, $47 mil y $67 mil adicionales en los titulados puros, los complementarios puros y los titulados + complementarios, respectivamente. Ahora, con respecto a los meses de cotización, no se cumple el supuesto de tendencias paralelas en el grupo de titulados puros ni de titulados + complementarios. Sin embargo, en el subgrupo de complementarios puros, el supuesto de tendencias paralelas sí se cumple y se observa que el efecto promedio del

tratamiento es positivo siendo de 0,01 meses de cotización adicionales en comparación con el grupo de control.

Por otro lado, antes de explicar las características por efectos heterogéneos, se indican a continuación las estimaciones para la intensidad del tratamiento. Para el caso de la formación titulada, el efecto de ser tratado es de $77 mil adicionales en comparación con no serlo y, además, se observa que el efecto adicional de un curso de formación de este tipo es de $87 mil adicionales. Ahora, con respecto a la formación complementaria, se encuentra que el efecto promedio sobre los tratados es de $36 mil adicionales y el efecto calculado de un curso complementario adicional es de $6 mil. En este sentido, se encuentra que, en comparación con la formación titulada, el efecto de un curso adicional de formación complementaria es mucho menor.

Por otro lado, a partir de la información de la encuesta, se observa el hecho de contar con una certificación en el SENA aumenta la probabilidad de estar ocupado en un 6,91% mientras que aumenta la probabilidad de ser asalariado en un 6,04%. A partir de estas estimaciones, se puede afirmar que, en general, ser egresado del SENA mejora los resultados laborales puesto que mejora las posibilidades de estar ocupado y de contar con una buena calidad del empleo. Estos resultados indican que la percepción de los egresados sobre la falta de acompañamiento del SENA en la parte laboral es coherente. A partir de lo observado en secciones anteriores, los egresados afirmaron que no recibieron acompañamiento o apoyo de la institución para vincularse en el mercado laboral. Esto podría indicar que una dificultad en el marco de la FPI corresponde a la falta de seguimiento del SENA a los egresados, lo cual contribuye a que los beneficiarios estén ocupados y se vinculen a empleos asalariados.

Luego de explorar los resultados generales de las estimaciones para las variables de impacto, esta sección presenta los resultados de los enfoques diferenciales, es decir, las diferencias que tiene el programa a partir de ciertas variables. Estos enfoques diferenciales corresponden al sexo, la edad, la modalidad en la que se cursó el programa, el nivel de SISBEN, la ubicación geográfica, si es una persona con discapacidad y si es víctima del conflicto armado.

En primer lugar, con respecto al sexo, se observa que solo se cumple el supuesto de tendencias paralelas para el modelo de mujeres en el subgrupo de titulados puros. Además, de acuerdo con el efecto promedio del tratamiento, se observa que las mujeres de este subgrupo cuentan con $33 mil adicionales en comparación con el grupo de control encontrando que el estimador después del tratamiento es significativo. Ahora, para el subgrupo de complementarios puros, el efecto promedio es de $50 mil adicionales en comparación con el grupo de control mientras que, para los hombres, es de $44 mil. Finalmente, para el grupo de titulados + complementarios, se encuentra que, en primer lugar, el supuesto de tendencias paralelas se cumple únicamente para los hombres. Sin embargo, se encuentra que el efecto promedio del tratamiento es positivo y significativo en ambos casos y es de $29 mil adicionales en el caso de los hombres en comparación con el grupo de control y de cerca de $50 mil para las mujeres pese a que no se cumple el supuesto de tendencias paralelas, lo cual indica un posible sesgo.

Con respecto a la edad, podría esperarse que los que no son jóvenes tengan un mayor ingreso debido a que cuentan con mayor experiencia e, incluso, con mayor nivel educativo. En primer

lugar, la información para los titulados puros indica que el supuesto de tendencias paralelas se cumple para mayores y menores de 28 años y, de acuerdo con la información, se encuentra que el efecto promedio del tratamiento es positivo y significativo en ambos casos teniendo en cuenta que, para los mayores, el estimador es de $95 mil adicionales en comparación con el grupo de control. Por otro lado, en el subgrupo de complementarios puros, el supuesto de tendencias paralelas se cumple para ambos grupos y, analizando los valores del efecto promedio del tratamiento, se encuentra que el valor del estimador es mayor para las personas mayores de 28 años. De acuerdo con las estimaciones, para la población joven, el efecto promedio es de $38 mil adicionales mientras que, para el resto, es de $88 mil. Por último, en el grupo de titulados + complementarios, se observa que, en ambos casos, el supuesto de tendencias paralelas se está cumpliendo y, al analizar el valor del efecto promedio del tratamiento, se encuentra que es mayor en el grupo de mayores de 28 años puesto que es de $73 mil adicionales en comparación con el grupo de control mientras que, para el grupo de los menores o iguales a esta edad, es de $29 mil.

Ahora, con respecto a la modalidad de curso, se encuentra que, para las modalidades presencial, virtual y a distancia, existen efectos positivos promedio del programa en el grupo de titulados puros. Así, el valor del estimador más alto corresponde al caso presencial con $184 mil adicionales mientras que, para el virtual, es de $64 mil. Para los complementarios puros, se encuentra que el supuesto de tendencias paralelas se cumple para las tres modalidades y, además, se observa que el efecto es positivo y es mayor para aquellos que cursaron el programa de forma virtual puesto que el efecto es de $95 mil adicionales. Para la modalidad presencial, el efecto es de $34 mil adicionales mientras que, para la modalidad a distancia, es de $37 mil pese a que no es significativo para este último. Finalmente, para los titulados + complementarios, el supuesto de tendencias paralelas se cumple en todos los casos y, analizando los efectos promedio del tratamiento, se encuentra que el valor más alto corresponde a la modalidad a distancia, al ser de $277 mil adicionales. Por su parte, con respecto a la modalidad presencial y virtual, el valor del estimador es muy similar entre ellos puesto que es de $44 mil adicionales encontrando que los estimadores son significativos en los tres casos.

Por otro lado, frente a la condición socioeconómica, se encuentra que, para los titulados puros, el efecto es mayor en la población en condición de pobreza extrema pues, en este grupo, el estimador es de $34 mil adicionales mientras que, para el grupo de pobreza moderada, es de $29 mil. De esta manera, puede afirmarse que las personas que se encuentran en el grupo A del SISBÉN tienen un mayor efecto al vincularse a un programa de formación titulada en el SENA en comparación con los del grupo B. Por otro lado, con respecto a los complementarios puros, se observa que el efecto promedio del tratamiento es mayor en el grupo B del SISBÉN puesto que el valor del estimador es de $54 mil adicionales mientras que, en el grupo A, es de $45 mil encontrando que ambos estimadores son significativos. Por último, para el subgrupo de titulados + complementarios, se observa que los valores de los estimadores favorecen al grupo B. Para el grupo A, se encuentra que el estimador es de $52 mil adicionales en comparación con el grupo de control mientras que, para el B, es de $54 mil, encontrando que ambos son significativos.

Ahora, para el caso de la variable de discapacidad, los efectos heterogéneos del subgrupo de titulados puros indican que los beneficiarios que no cuentan con ningún tipo de discapacidad y que son titulados puros reciben, en promedio, $56 mil adicionales en comparación con el grupo

de control mientras que quienes sí cuentan con alguna, reciben $29 mil adicionales, en promedio. Para el subgrupo de complementarios puros se encuentra que el efecto promedio del tratamiento no es significativo para las personas que cuentan con algún tipo de discapacidad e, incluso, el valor del estimador es negativo. Para las personas que no cuentan con ninguna discapacidad, se observa que el efecto promedio es de $5 mil adicionales en comparación con el grupo de control y es significativo. Por otro lado, para el subgrupo de titulados + complementarios, se observa que este estimador es mayor en el grupo de personas que no cuenta con ninguna discapacidad puesto que el efecto es de $59 mil adicionales. Sin embargo, el estimador para las personas con discapacidad no difiere mayormente puesto que es de $52 mil teniendo en cuenta que el supuesto de tendencias paralelas se cumple con un nivel de significancia del 10%.

Finalmente, el último efecto heterogéneo corresponde al grupo de víctimas del conflicto armado. Así, para el grupo de titulados puros, se encuentra que hay un efecto positivo de $23 mil adicionales en comparación con el grupo de control. En este sentido, para esta variable, tampoco se encuentran efectos heterogéneos debido a que se violan los supuestos del modelo o que el estimador no es significativo para este. Para los complementarios puros, el efecto es de $56 mil adicionales en comparación con el grupo de control para las víctimas mientras que es de $46 mil para los que no lo son. Por último, para los titulados + complementarios, se encuentra que el estimador es mayor en el grupo de los que no son víctimas del conflicto armado en comparación con los que sí lo son puesto que el valor del primer grupo es de $81 mil adicionales mientras que, para el segundo, es de $50 mil.

Frente a los mecanismos de transmisión, esta metodología se refiere a la forma en la que la FPI se convierte en impactos, es decir, el proceso entre estos dos eslabones de la cadena de valor. En últimas, este es un enfoque esencial en la investigación de evaluación de impacto, ya que permite descomponer los mecanismos que explican cómo y por qué una intervención produce un efecto en la variable de resultado. De acuerdo con las estimaciones basadas en la encuesta, se observa el 33,64% del aumento en el ingreso es explicado por el efecto indirecto, es decir, que el hecho de que una persona sea egresada del SENA influye en la probabilidad de que la persona sea asalariada. En este sentido, este hallazgo significa que el programa de formación en la institución no solo afecta directamente a los salarios sino también en el tipo de vinculación laboral que tienen al momento de ser egresados. Así entonces, estos resultados sugieren que la formación en el SENA tiene un efecto positivo, tanto en los ingresos como en la probabilidad de conseguir un empleo asalariado, lo cual refuerza la idea de la mejoría en las perspectivas laborales para los beneficiarios.

Por otro lado, como otra de las variables para estimar los mecanismos de transmisión, se encuentra la formalidad que, en este caso, es medida a través de las cotizaciones al régimen contributivo en salud y a un fondo de pensiones. Teniendo en cuenta lo anterior, se encuentra que el 34,03% del efecto total corresponde a este tipo de efecto sugiriendo que la cotización al sistema de salud es una variable mediadora entre la formación en el SENA y los ingresos de los beneficiarios.

De esta forma, los mecanismos de transmisión indican que el hecho de contar un empleo formal es una de las variables garantizan la existencia de efectos positivos y significativos sobre el ingreso al participar en la FPI. De acuerdo con lo observado anteriormente, se encuentra que el

efecto de estar afiliado al régimen de seguridad social representa cerca de un tercio del efecto total en casi todas las estimaciones. Esto puede justificarse en la medida en que la formalidad garantiza ciertos mínimos requeridos para obtener un empleo de calidad y, así, percibir un mayor ingreso. En esta línea, este hallazgo indica que la FPI debe fomentar el acercamiento de los egresados hacia empresas formales puesto que de esta forma se puede evidenciar el aumento en los ingresos al participar en este tipo de formación.

Como parte de la evaluación, se encuentra el análisis costo beneficio. Para este, es importante señalar que se planteó un escenario base, el cual es definido como el escenario en ausencia de tratamiento y está representado por el grupo de control. De esta forma, para el análisis de costos, se tomaron los costos directos de asistir presencial o virtual y los costos de oportunidad asociados a la formación en el SENA. Para tal fin, se procesó la información de la encuesta (se diseñó un módulo exclusivo para el análisis costo beneficio) y la información documental del SENA.

Los costos totales de la FPI incluyen los costos para los individuos o beneficiarios, el gobierno y las empresas. Estos costos ascendieron a $25,2 billones de pesos de 2022 para el periodo de análisis (2016-2022), de los cuales el 76% corresponde a los costos de la formación titulada. Del total de los costos, más de tres cuartas partes están asociadas a los costos del gobierno. Los costos por egresado fueron de $23.322.735 (pesos 2022) para la formación titulada y de $707.439 para la formación complementaria.

Los beneficios totales la formación profesional integral incluyen los beneficios de los individuos en términos de ingreso y del gobierno en términos de los ahorros asociados al gasto social en salud. La proporción más importante de los beneficios está asociada al incremento de los ingresos para los egresados identificado en los modelos de evaluación de impacto. El valor presente neto de los beneficios asociados al incremento de los ingresos de los individuos asciende a 34 billones de pesos, dónde el 57% corresponde a la formación titulada y el 43% restante a la formación complementaria.

De forma agregada, la formación profesional integral es socialmente eficiente pues los costos son compensados por los beneficios. El valor presente neto para una tasa social de descuento de 9% es positivo ($6,8 billones de pesos de 2022) para la formación profesional integral en general, y para el grupo de titulados puros y complementarios puros en particular. Solo para el grupo de tratamiento titulados + complementarios es el VPN es negativo, sin embargo, en el agregado la formación titulada tiene un VPN positivo. La diferencia entre titulados puros y titulados + complementarios se puede explicar en gran medida porque la diferencia en el ingreso entre el grupo de tratamiento y control es menor para el grupo de titulados + complementarios. Igualmente, para el grupo de titulados + complementarios el costo de la formación incluye el costo del programa de formación titulada y el costo del programa de formación complementaria.

4. Conclusiones

La Formación Profesional Integral (FPI) ofertada por el SENA es un sistema educativo que permite la incorporación y el desarrollo de los colombianos en actividades productivas que contribuyan al desarrollo económico y social del país. Este sistema está estructurado en dos tipos de formación: i) la titulada, que corresponde a los niveles de formación para el trabajo (operario,

auxiliar y técnico laboral) y los de educación superior (tecnologías y especializaciones tecnológicas) y ii) la complementaria, que corresponde a los cursos complementarios cortos y a los eventos de divulgación específica. Este tipo de programas se pueden impartir de forma presencial, virtual o a distancia de acuerdo con la oferta con la que cuenta el SENA.

En general, se observa que el programa tiene efectos positivos sobre los beneficiarios puesto que les permitió tener mejores oportunidades salariales, mayores ingresos y mayor estabilidad laboral. Por ejemplo, de acuerdo con los resultados cuantitativos, el efecto promedio del grupo de tratamiento es de $87 mil, $47 mil y $67 mil para los titulados puros, los complementarios puros y los titulados + complementarios, respectivamente. Estos factores se ven manifestados en una mejoría del bienestar de los egresados puesto que impacta en los aspectos emocionales, familiares y profesionales, tanto para los egresados como para su grupo familiar. Incluso, en ciertos casos, la formación les permite a los egresados una mejor proyección a nivel internacional y la continuidad de su proceso formativo en otros niveles educativos.

En este proceso, se evidenció que los contextos y formaciones previas al SENA influyen en la experiencia de la formación. En este sentido, se encuentra que ingresar a esta institución es una alternativa importante para las personas de contextos socioeconómicos bajos y de zonas rurales del país para acceder a educación posmedia. Debido a las barreras de acceso a la formación universitaria, las personas deciden vincularse al SENA por su condición de gratuidad, la flexibilidad para trabajar y estudiar o, incluso, para acceder a otros niveles educativos más adelante. De esta forma, previamente, los aspirantes cuentan expectativas en su formación como, por ejemplo, el fortalecimiento de capacidades y habilidades, la adquisición de nuevos conocimientos, la tecnificación de una labor que ya se encontraban ejecutando y el reforzamiento de competencias blandas.

Ahora, con respecto al funcionamiento en sí de la FPI, se encuentran algunos aspectos con respecto al diseño curricular, la formación de instructores, el abordaje de enfoques diferenciales, entre otros. En primer lugar, frente al diseño curricular, se observan algunas falencias con respecto a su construcción y formalización. De acuerdo con las percepciones recibidas, se encuentra que existe cierta tensión por la creación de programas que son construidos desde una perspectiva nacional puesto que algunos de ellos requieren que sean vigentes con las condiciones regionales. Con respecto a los instructores del SENA, se encuentran opiniones positivas con respecto a su desempeño. En general, los egresados entrevistados indican que los instructores hacen esfuerzos por despertar la motivación de los aprendices y la apropiación de los conocimientos a través de diferentes herramientas tecnológicas y pedagógicas que facilitan la formación y el aprendizaje. Sin embargo, se encuentran algunos cuellos de botella como, por ejemplo, el salario percibido por los instructores y la falta de talento humano para cubrir las necesidades de los diseños curriculares.

Por otro lado, a la luz del análisis de contribución, se observan diferentes cambios por parte de los egresados gracias a la FPI. En primer lugar, esta formación fomenta el cambio de capacidades por medio del fortalecimiento y reforzamiento de habilidades relacionadas con el programa en sí y con habilidades blandas como la comunicación. Además, les permite ganar confianza y seguridad al realizar su trabajo debido a la apropiación de habilidades y conocimientos. Este hecho implica el cambio de oportunidades debido a que, gracias a la FPI,

los egresados lograron establecer redes de contacto y apoyo con otros compañeros, acceder a nuevas oportunidades laborales y resignificar el proyecto de vida de los egresados. Además, lo anterior se ve reflejado en cambios de comportamientos al expresar su interés en desarrollar emprendimientos y compartir sus conocimientos con otras poblaciones como los niños y niñas para contribuir en su educación. Finalmente, la FPI permite cambios en el bienestar por medio de la transformación en aspectos emocionales, profesionales y familiares, el mejoramiento de las oportunidades laborales y la percepción de una mayor calidad de vida.

Además, frente al abordaje de poblaciones con enfoques diferenciales, se observa que ciertas poblaciones cuentan con mayores ingresos. Por ejemplo, las mujeres, los mayores de 28 años y aquellos que cursan los programas de forma virtual tienen un mayor efecto del programa medido en los ingresos recibidos. De acuerdo con los niveles de pobreza, se observa que las personas en condición de pobreza moderada cuentan con un mayor efecto que las personas en condición de pobreza extrema. Sin embargo, las condiciones socioeconómicas de los aprendices también influyen en este aspecto pese a que el SENA ha implementado programas de bienestar que buscan apoyar en aspectos como la alimentación, el transporte e, incluso, el alojamiento en ciertos casos. Frente a las personas en condición de con discapacidad y víctimas del conflicto armado, se encuentra que los efectos son mayores en las personas que no hacen parte de estas poblaciones. Además, frente a las personas con discapacidad, se encuentra que el SENA tiene algunas dificultades presupuestales y administrativas para garantizar la presencia permanente de personas que conozcan las formas de comunicación de esta población. En este sentido, estos resultados indican que se debe fortalecer la operación de la FPI en estas poblaciones puesto que puede afirmarse que los mecanismos en este sentido no han sido efectivos.

Frente a los mecanismos de transmisión, se encuentra que la formalización laboral es una de las variables mediadoras en el efecto entre la FPI y el aumento en los salarios. De acuerdo con las estimaciones realizadas el hecho de estar trabajando como asalariado, la cotización al régimen contributivo en salud y la cotización a un fondo de pensiones explica cerca de una tercera parte del efecto total de la FPI puesto que la ponderación del estimador para cada una de estas variables es cercana al 35% en todos los casos. Este mismo comportamiento se observa en los grupos de titulados puros y de titulados + complementarios mientras que, en los complementarios puros, la proporción del efecto indirecto sobre el total cae a cerca del 17% y es significativo a un nivel del 10%.

Por su lado, con respecto al análisis costo beneficio, se observa que los resultados de rentabilidad social indican un desempeño positivo para los grupos de titulados puros y complementarios puros en la FPI del SENA. Sin embargo, el análisis por grupos de tratamiento muestra que la combinación de programas de formación titulada y complementaria, reflejada en el grupo de titulados más complementaria, no es tan efectiva como las modalidades por separado, particularmente en términos de ganancias de ingresos. Este fenómeno, posiblemente influenciado por la composición y estructura de los programas combinados, plantea la necesidad de revisar y potenciar estas combinaciones para maximizar su efectividad.

En resumen, se encuentra que la FPI es un tipo de formación relevante a nivel nacional puesto que permite que los egresados tengan mayores salarios y mejores oportunidades laborales que se ven reflejadas en un mayor bienestar. Si bien se han identificado algunas dificultades en el

funcionamiento del programa y de la institución, es evidente que los egresados reciben una serie de beneficios, tanto durante como después de su formación en el SENA. Incluso, desde las empresas (que son las que, en últimas, vinculan a los egresados), se encuentra una muy buena disposición a la contratación de los egresados debido a la formación integral impartida por la institución y a las capacidades quienes se forman en ella. De esta manera, el fortalecimiento de la FPI permitirá el acceso de la población a este tipo de programas que facilitarán el ascenso social, la inserción al mercado laboral y el aumento de la productividad empresarial, lo cual desemboca en el desarrollo económico y social del país.

5. Recomendaciones

Una vez encontrados los principales resultados de la evaluación, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Estructurar programas más acordes con las **trayectorias laborales de los egresados de SENA**. Además, fomentar la formación continua para los graduados de la FPI, ofreciendo **cursos de actualización y especialización** a través de formación complementaria que permitan mantener y mejorar su empleabilidad a lo largo del tiempo.
2. Evaluar y ajustar el proceso de implementación de la Política de Atención con enfoque Pluralista y Diferencial. Se sugiere que se desarrollen investigaciones específicas para entender mejor las barreras y facilitadores del aprendizaje y vinculación laboral efectiva de los egresados teniendo en cuenta sus particularidades. Por tanto, se ajuste continuamente el plan de acción, para aplicar los resultados de las investigaciones. Además, ajustar el diseño curricular y la ejecución de la formación para su adaptación a la atención diferencial.
3. Diseñar y elaborar **política de desarrollo del modelo de formación profesional integral digital.** Esto incluye Formación de instructores en modalidad combinada, tanto en metodologías como en uso de herramientas y plataformas digitales.
4. Asegurar que las certificaciones otorgadas por la FPI y el modelo de microcredenciales a nivel de competencia, sean reconocidas por los empleadores como una garantía de calidad y relevancia profesional. Además, fortalecer los servicios de carrera y colocación laboral dentro de la FPI para asistir a los estudiantes en la búsqueda de empleo y la preparación para procesos de selección.
5. Priorizar iniciativas provenientes del SENA con respecto al Fondo Emprender para asegurar que se materialice su impacto positivo potencial sobre las iniciativas de emprendimiento de egresados.
6. Reajustar los diseños curriculares de tal forma que estos sean modulares, escalables y ajustables a los requerimientos regionales. Además, fortalecer el modelo de competencias blandas y la internacionalización del currículo.
7. Expandir acceso a Escuela Nacional de Instructores. Así mismo, crear un grupo de certificación de competencias laborales para instructores que deba ser actualizada por este cada cierto número de años. Además, ampliar y profundizar las capacitaciones de la ENI en el área de las TIC con actualización permanente de contenidos y plataformas.
8. Fortalecer y optimizar las combinaciones de programas de formación titulada y complementaria en el SENA de forma que sean igual de efectivas que los programas por separado a partir del análisis costo beneficio.

9. Facilitar el acceso y el procesamiento de la información en la plataforma de Sofía Plus teniendo en cuenta los retos que esto causó en la evaluación, principalmente, en temas de bilingüismo e identificación de los programas cursados y sus características.

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

Departamento Nacional de Planeación - **DNP**

FPI
ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

La **Formación Profesional Integral** es un sistema educativo ofertado por el SENA que **busca la formación de las personas en un oficio y ocupación determinada.**

Está formación está **orientada al desarrollo de conocimientos** técnicos, tecnológicos y de valores **que permitan a la persona desempeñarse en una actividad productiva.**

Cuenta con dos tipos de formación:

La titulada, que comprende los niveles de operario, auxiliar, técnico laboral, profundización técnica, tecnólogo y especialización tecnológica y **la complementaria,** que comprende los cursos cortos complementarios y eventos de divulgación tecnológica.

METODOLOGÍA

Se aplicaron métodos cuantitativos y cualitativos.

CUANTITATIVOS

Se realizaron **estimaciones de impacto** con la información del SENA y se aplicó una encuesta a beneficiarios y no beneficiarios.

3.142
encuestas

121 municipios (1.596 beneficiarios y 1.546 no beneficiarios).

CUALITATIVOS

Se aplicaron **entrevistas y grupos focales** a egresados, empresas, directivos del SENA y representantes de redes de conocimiento.

84
entrevistas

Cuatro municipios (Bogotá, Medellín, Aguachica y Puerto Carreño).

Soluciones Estratégicas en Información

economíaurbana

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

Departamento Nacional de Planeación - **DNP**

FPI
RESULTADOS

La **Formación Profesional Integral tiene efectos positivos sobre el nivel de ingresos y la calidad del empleo,** los cuales influyen en una buena percepción sobre el SENA por parte de los beneficiarios.

Nivel de ingresos

- **Los beneficiarios reciben un mayor ingreso** comparado con los no beneficiarios.
- Los impactos del programa son positivos **hasta tres años después** de certificarse.
- Los efectos diferenciales indican que **las mujeres tienen un mayor impacto** y que el efecto es mayor en los mayores de 28 años, así como aquellos en condición de pobreza moderada.

Calidad del empleo

- La mayoría de los beneficiarios cuentan con un **contrato de trabajo escrito** en comparación con el grupo de control.
- **Más del 60%** de los encuestados egresados se encontraban trabajando al momento del levantamiento de la encuesta.
- La **formalidad laboral** es una de las principales variables que explican el impacto del programa sobre el nivel de ingresos.

Percepción de la formación

- Más de la mitad de los encuestados indicaron que **la formación en el SENA está acorde con las labores que se encuentran realizando en el empleo.**
- **Más del 90%** de los encuestados están de acuerdo con que **adquirieron las habilidades que esperaban** antes de iniciar sus estudios en el SENA.
- **La formación en el SENA es pertinente,** de acuerdo con el empleo que realizan los egresados a partir de sus percepciones.

SEI Soluciones Estratégicas en Información

economíaurbana

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

Departamento Nacional de Planeación - **DNP**

FPI
RESULTADOS

Dentro de la Formación Profesional Integral de los egresados, influyen otros aspectos como los contextos iniciales, la implementación de la FPI dentro del SENA y los cambios de capacidades, oportunidades y comportamientos que se reflejan en los resultados del programa.

Contextos iniciales de los egresados

- **El SENA es la principal alternativa para acceder a educación posmedia** en personas de contextos socioeconómicos bajos y de zonas rurales.
- Los contextos previos, así como **la calidad de la formación en educación media, influyen en los impactos del programa.**
- La participación en **la FPI permite que los beneficiarios continúen sus estudios hacia otros niveles educativos** e, incluso, proyectarse a nivel internacional.

Implementación de la FPI

- **Los diseños curriculares responden a las necesidades y perspectivas a nivel nacional,** lo cual hace que algunos de ellos no sean pertinentes en las regiones.
- La percepción de los beneficiarios indica que **la formación en bilingüismo debe fortalecerse** para lograr que dominen una segunda lengua.
- **Los instructores deben ser capacitados para el abordaje de poblaciones diferenciales** como, por ejemplo, la población en condición de discapacidad.

Capacidades, oportunidades y comportamientos

- La formación en el SENA permite que los beneficiarios **fortalezcan sus conocimientos y desarollen su empleo** con mayor confianza y seguridad.
- A través de las redes de contacto creadas en el SENA y el Servicio Público de Empleo, **los egresados pueden acceder a mejores oportunidades laborales.**
- En últimas, el programa **impulsa a la creación de emprendimientos,** mejora el bienestar de los egresados y **permite aumentar la productividad de las empresas.**

SEI Soluciones Estratégicas en Información

economíaurbana

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

Departamento Nacional de Planeación - **DNP**

FPI
RECOMENDACIONES

A partir del procesamiento de la información para la **Formación Profesional Integral** se recomienda:

1

Abordar, desde las perspectivas de trayectorias de formación y laboral, **la disminución de la tendencia de los efectos positivos y la estabilización de los beneficios tras un cierto período,** así como las diferencias regionales.

2

Diseñar e implementar un modelo de **cierre de brechas de aprendizaje en habilidades básicas y en herramientas digitales** ajustando a este modelo el proceso de implementación de la Política de Atención con enfoque Pluralista y Diferencial.

3

Diseñar y ejecutar la política de desarrollo de la formación profesional integral digital a través de la formación de instructorales en herramientas tecnológicas, los ajustes a la infraestructura y la garantía de conexión de aprendices.

4

Incorporar en el currículo competencias blandas y habilidades transversales que son altamente valoradas en el mercado laboral y **potenciar alternativas de etapa productiva diferentes al contrato de aprendizaje** y el acceso a otras herramientas que favorecen el acceso al mercado laboral.

5

Establecer un **modelo de diseños curriculares que puedan ser modulares, escalables y ajustables** a los requerimientos regionales.

6

Ampliar el acceso a la Escuela Nacional de Instructores y **profundizar las capacitaciones en áreas como las TIC y bilingüismo.**

SEI Soluciones Estratégicas en Información

economíaurbana