



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ECONOMÍA

**Diferencial salarial entre graduados de colegios académicos y colegios técnicos
en Costa Rica**

Memoria de Seminario de Graduación para optar por el Grado Académico de
Licenciatura en Economía

Esteban Díaz Delgado A82132
Verónica Solano Cordero A76229

Tutor: Pablo Sauma Fiatt

Lectores:
Juan Robalino Herrera
Leonardo Garnier Rímolo

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica
Setiembre2015

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Acta #_08-08-15_

Acta de la Sesión _08-08-15_ del Comité Evaluador de la Escuela de _Economía_, celebrada _martes 25 de agosto del 2015_, con el fin de proceder a la Defensa del Trabajo Final de Graduación de _ **Esteban Díaz Delgado**_, carné _A82132 y **Verónica Solano Cordero**_, carné A76229_, quien optó por la modalidad de: _Seminario de Graduación_. Presentes: _ Dr. Adolfo Rodríguez Herrera_, quien presidió; _Dr. Pablo Sauma Fiat_ como Tutor; _Dr. Leonardo Garnier Rímolo_, como Lector; _Dr. Juan Robalino Herrera_, como Lector y _Dra. Laura Cristina Rojas Blanco, conocida como Laura Cristina Blanco_, quien actuó como Secretaria de la Sesión.

Artículo 1

El Presidente informa que el expediente de el estudiante postulante, contienen todos los documentos que el Reglamento exige. Declara que han cumplido con todos los requisitos del Programa de la Carrera de Licenciatura en _**Economía**_.

Artículo 2

El estudiante hizo la exposición del Trabajo Final titulado "**Diferencial salarial entre graduados de colegios académicos y colegios técnicos en Costa Rica**".

Artículo 3

Terminada la disertación, los miembros del Comité Evaluador, interrogan al postulante el tiempo reglamentario. Las respuestas fueron Satisfactorias, en opinión del Comité.
(satisfactorias/insatisfactorias)

Artículo 4

Concluido el interrogatorio, el Tribunal procedió a deliberar

Artículo 5


Efectuada la votación, el Comité Evaluador consideró el Trabajo Final de Graduación Satisfactorio, y lo declaró aprobado.
(Satisfactorio/insatisfactorio) (aprobado/no aprobado)

Artículo 6

El presidente del Comité Evaluador comunicó en público al aspirante, el resultado de la deliberación y lo declaró Licenciados en Economía.

Se le indicó la obligación de presentarse al Acto Público de Juramentación. Luego se dio lectura al acta que firmaron los miembros del Comité y los estudiantes a las 16:30 horas.

Dr. Adolfo Rodríguez Herrera
Director de la Escuela

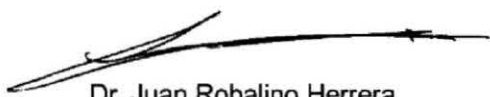

Esteban Díaz Delgado
A82132

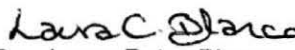


Dr. Pablo Sauma Fiat
Tutor del Trabajo


Verónica Solano Cordero
A76229


Dr. Leonardo Garnier Rímolo
Lector


Dr. Juan Robalino Herrera
Lector


Dra. Laura Rojas Blanco,
Conocida como Laura Cristina Blanco
Secretaria de la Sesión

Según lo establecido en el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación, artículo 39 "... En caso de trabajos sobresalientes; si así lo acuerdan por lo menos cuatro de los cinco miembros del Comité, se podrá conceder una aprobación con distinción".

Se aprueba con Distinción

Observaciones:

Deben incorporar las observaciones realizadas

Derechos de propiedad intelectual

Los resultados obtenidos en esta obra son propiedad exclusiva del autor. Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra bajo cualquier medio, sin la autorización expresa del autor, bajo pena de incurrir en los derechos de propiedad intelectual.

Se concede a la Universidad de Costa Rica y a cualquier dependencia de la Universidad, el derecho no exclusivo de utilizar esta obra.

Dedicatoria

A Dios por haberme permitido finalizar esta etapa y a mi familia, que me ha apoyado desde siempre.

Verónica

A Papi, Mami, Erick y Enrique por todo el apoyo que hizo posible cumplir esta meta. A Dios por darme perseverancia durante todo el proceso.

Esteban

Agradecimientos

A nuestras familias por el apoyo brindado a lo largo de todo este proceso.

Al profesor Pablo Sauma por su paciencia, orientación y a valiosos aportes durante este largo proceso. Al profesor Juan Robalino que motivó el uso de las técnicas de evaluación de impacto y nos fue de gran ayuda para aplicar el método de *Propensity Score Matching* en forma satisfactoria. A don Leonardo Garnier por apoyarnos con sus valiosos comentarios y experiencia en el tema de educación.

A Nicolás, Ronald y Melina por su colaboración y ayuda para que este proyecto se realizara.

Índice de contenido

<i>Introducción</i>	1
<i>Capítulo 1. Características de la educación técnica en Costa Rica</i>	3
1.1. Evolución de la educación técnica y formación profesional en Costa Rica	4
1.2. Educación diversificada académica y técnica: características relevantes	6
1.3. Población con educación técnica y situación laboral.....	12
1.4. Otra oferta de educación técnica en Costa Rica	14
<i>Capítulo 2. Marco metodológico</i>	15
2.1. Antecedentes y estimación tradicional	15
2.2. Metodología a seguir en la investigación	18
<i>Capítulo 3. Estimación del modelo y resultados</i>	25
3.1. Datos	25
3.2. Descripción de las muestras utilizadas	26
3.3. Estimación del PS.....	28
3.3.1. Selección de las variables por utilizar	29
3.3.2. Estimación del modelo <i>logit</i>	32
3.4. Resultados de los emparejamientos.....	36
<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	41
<i>Bibliografía</i>	43
<i>Anexo estadístico</i>	48

Índice de cuadros

Cuadro 1. Centros educativos según rama (solo públicos) III ciclo y educación diversificada	9
Cuadro 2. Matrícula inicial de colegios académicos y técnicos, 2004-2014.....	10
Cuadro 3. Promoción en bachillerato por modalidad, 2012-2014.....	11
Cuadro 4. Rendimiento III ciclo y educación diversificada, 2002-2013 ^{a/}	11
Cuadro 5. Deserción porcentual intra-anual en III ciclo y ciclo diversificado, 2004-2013 ^{b/}	12
Cuadro 6. Observaciones totales, grupo tratado y grupo de control. ENAHO 2013, ENAHO 2011-2013.....	26
Cuadro 7. Edad y salario por hora promedio en ambos grupos	27
Cuadro 8. Cantidad relativa de individuos en ambos grupos, según características de control .	28
Cuadro 9. Modelos logit estimados, ENAHO 2013 y ENAHO 2011-2013	32
Cuadro 10. PS estimado	35
Cuadro 11. Cantidad de observaciones dentro y fuera del área de soporte común (área de traslape del PS)	38
Cuadro 12. Efecto promedio del tratamiento para los individuos tratados, según método de emparejamiento.....	40

Índice de gráficos

Gráfico 1. Situación en el 2010 y 2011 de egresados de colegios técnicos profesionales del 2009 y 2010 (porcentajes).....	13
Gráfico 2. Distribución de los PS según grupo de control y tratamiento, muestra ENAHO 2013	34
Gráfico 3. Distribución de los PS según grupo de control y tratamiento, muestra ENAHO 2011-2013.....	35

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar si en Costa Rica los graduados de colegios técnicos reciben salarios estadísticamente mayores que los graduados de colegios académicos. Para esto, se estudian las características de las personas cuyo máximo nivel de instrucción es de secundaria académica o técnica completa, reportadas por la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

El análisis realizado se basa en la metodología cuasi-experimental de Emparejamientos por Puntajes de Propensión (en inglés *Propensity Score Matching*), mediante los métodos de emparejamiento: al vecino más cercano, mediante radios y mediante kernel.

Se utilizan utilizando datos obtenidos a través de la ENAHO 2011, 2012 y 2013; específicamente utilizando dos submuestras: la primera de ellas utilizando únicamente información de la ENAHO 2013 y la segunda usando la unión de las ENAHO 2011, 2012 y 2013. Únicamente se consideraron individuos asalariados con edades entre 17 y 65 años; y la variable sobre la cual se realizó la comparación entre los individuos fue el salario bruto por hora, en la ocupación principal, para los individuos con ambos tipos de educación secundaria.

Los resultados obtenidos muestran que efectivamente en el país los graduados de colegios técnicos tienen un salario estadísticamente mayor que los graduados de colegios académicos, ya que reciben entre 7,2% y 15,6% más de salario bruto por hora trabajada, según el método de análisis y la muestra seleccionada. Sin embargo, se considera que 11,11% de diferencia salarial es el resultado más confiable.

Introducción

En Costa Rica, el sistema educativo formal se estructura en educación preescolar, general básica, diversificada y superior. La educación diversificada se subdivide en: académica, técnica y artística.

La educación técnica implica un año adicional de formación específica respecto a la académica. Los graduados de estos colegios reciben el título de técnico de nivel medio en la especialidad cursada, por lo que esta opción “representa una alternativa de formación integral, para aquellas mujeres y hombres que desean incorporarse al campo laboral” (MEP, s.f.).

Según Jacob Mincer (1974), existe una relación positiva entre el número de años de educación formal completada y el nivel de ingresos, por lo que es de esperar que los graduados técnicos ganen un salario más alto que los graduados de colegios académicos, dado que invirtieron un año más en educación especializada.

Tradicionalmente, se han utilizado las estimaciones mincerianas en estudios empíricos sobre el retorno de la educación. En el caso costarricense, conviene mencionar la investigación realizada por Mata y Valverde (2006), quienes encontraron que si se controlan las características de la persona y el puesto de trabajo, un año adicional de educación aporta, en promedio, 8% más en el ingreso; mientras que si no se controlan, el aumento corresponde a 11%. Más recientemente se han usado métodos de emparejamiento en el tema de educación; sin embargo, en Costa Rica no existe literatura donde se utilicen. Lo anterior motivó la escogencia de dicho método para cumplir el objetivo de esta investigación, que consiste en determinar si en Costa Rica los graduados de colegios técnicos reciben salarios estadísticamente mayores que los graduados de colegios académicos.

De la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del 2012 se obtiene que los egresados de colegios técnicos ganan 11,5% más de ingreso que los egresados de colegios académicos. Sin embargo, esta cifra es un promedio simple, por lo que no se

puede afirmar que se deba al año adicional de educación especializada. En este sentido, los resultados de la investigación se podrán comparar con dicho porcentaje.

El documento se organiza en cuatro capítulos. El primero, busca describir y comparar las características actuales de la formación brindada por los colegios académicos y técnicos en Costa Rica. El segundo capítulo describe y recopila las principales teorías que dan fundamento a la relación entre ingresos y educación y explica la metodología que se utilizará para medir dicha relación en esta investigación. Las estimaciones, resultados y comparación entre los mismos se muestran en el capítulo tres. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1. Características de la educación técnica en Costa Rica

En el país, el sistema educativo se estructura en educación preescolar, general básica, diversificada y superior. La educación general básica incluye el primer, segundo y tercer ciclo, cada uno compuesto por tres años. Por su parte, la educación diversificada está compuesta por el cuarto ciclo, el cual puede ser de dos o tres años. Mientras que los dos primeros ciclos constituyen la educación primaria, la educación secundaria es conformada por el tercero y cuarto. De la EHANO del 2013, se obtiene que el 85,9% de los jóvenes entre los 13 y 17 años asiste a la educación regular.

La educación diversificada, como su nombre indica, busca ofrecer a los estudiantes opciones que tiendan a satisfacer sus necesidades e intereses. Este nivel se subdivide en tres ramas: académica, artística y técnica (MEP, 2014c). La educación académica cuenta con una única modalidad: ciencias y letras; la artística se conforma por la modalidades de música, teatro, danza y ballet y artes¹, y la rama técnica comprende las modalidades comercial y servicios, agropecuaria e industrial.

Este capítulo presenta las principales características de la educación técnica en Costa Rica. Se divide en cuatro secciones; la primera describe la historia de la educación técnica, mientras que la segunda explica características relevantes de la educación diversificada académica y técnica. Posteriormente, se brindan datos sobre la población con educación técnica y su situación laboral y por último, se menciona otro tipo de formación técnica ofrecida en el país.

¹Los centros de la rama artística se enfocan en brindar una formación especializada, centrada en las artes. Actualmente, cuentan con dos planes de estudios diferenciados, uno con duración de cinco años lectivos y el otro, de seis. El Conservatorio Castella y el Liceo Felipe Pérez en Liberia tienen este enfoque (MEP, 2014c).

1.1. Evolución de la educación técnica y formación profesional en Costa Rica

Según Cruz (2010), el desarrollo de la educación técnica y la formación profesional se puede explicar en cinco etapas, relacionadas con la realidad económica del país. Los cuales se detallan a continuación.

a) Etapa 1: desde inicios hasta mediados del siglo XX

Durante este período en Costa Rica se dio una producción primaria agropecuaria y de recursos naturales y minerales. En 1953, nacieron los colegios técnicos con la fundación del Colegio Vocacional de Artes y Oficios (Covao) y el Colegio Vocacional Monseñor Sanabria. Dicha institución se orientó al aprendizaje para el trabajo individual, artesano u obrero, de industria primaria básica.

En 1956, inicia la educación vocacional oficial mediante el establecimiento del financiamiento estatal, así como su universalización. El 25 de setiembre de 1957 se aprueba la Ley Fundamental de Educación, N°2160, con la cual se crea el nivel de educación diversificada, que incluye la formación artística, industrial, comercial y agropecuaria.

b) Etapa 2: de mediados del siglo XX a fines de la década de los setenta

En esta etapa se dio un proceso de industrialización y de desarrollo de actividades de manufactura liviana, debido a la entrada al Mercado Común Centroamericano y por medio de empresas nacionales y subsidiarias de transnacionales.

En estos años se dieron decisiones políticas importantes en materia de educación técnica. En 1960, se creó el Departamento de Educación Técnica del MEP y el 21 de mayo de 1965 se fundó el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). Además, el 10 de junio de 1971 se creó el Instituto Tecnológico de Costa Rica, creando la posibilidad de continuar los estudios técnicos a nivel universitario.

Posteriormente, en 1976, se fundó el Colegio Universitario de Cartago iniciando el sistema de educación parauniversitaria para atender la demanda de diplomados en

áreas técnicas y un año después, nació el Centro de Investigación y Perfeccionamiento de la Educación Técnica (CIPET).

En la década de 1970 se crearon 53 colegios técnicos. La formación se orientó hacia actividades industriales incipientes como metalmecánica de ensamblaje y automotriz, ebanistería y electricidad industrial; además de carreras de administración de negocios, por ejemplo contabilidad.

c) Etapa 3: de la década de los ochenta hasta inicios de los años noventa

Fue un periodo de industrialización basada en la maquila (zonas francas y parques industriales) y de exportación de productos no tradicionales, como flores y follajes. Se formaron técnicos en nivel medio para el sector agropecuario tradicional, agro exportación, agroindustria, manufactura y ensamblaje. Dicha formación se llevó a cabo principalmente en las zonas francas y parques industriales, pues debido a la crisis económica, la creación de colegios técnicos se estancó.

d) Etapa 4: desde mediados de la década de los noventa hasta la fecha

Este periodo se caracteriza por la introducción de la manufactura basada en tecnología y alta tecnología, marcado por la entrada de Intel al país en 1998. Los requisitos de capacitación superaron la formación obtenida por los graduados de la educación técnica, por lo que se hizo necesario el desarrollo de nuevas competencias sobre todo en informática, sistemas de manufactura y manejo de materiales, inglés y redacción de informes técnicos.

Ante la situación anterior, se establecieron programas que relacionaron a Intel con algunos colegios técnicos y universitarios, la Universidad de Costa Rica y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, los cuales influyeron en la modernización de los programas de ciertas carreras técnicas y en la ampliación de la oferta de niveles técnicos por parte de universidades públicas y privadas.

Cabe destacar que en 1993 se aprobó la Ley para el financiamiento y desarrollo de la educación técnica y profesional n° 7372, la cual dota a los colegios técnicos de

recursos del superávit del INA. Además, en 1998 se creó el Sistema Integrado Nacional de Educación Técnica para la Competitividad (SINETEC), el cual es un mecanismo de coordinación entre el sector educativo y el empresarial cuyo objetivo es que la oferta de técnicos esté acorde con las necesidades de las empresas.

e) Etapa 5: desde inicios de la década del 2000 hasta la fecha

Esta etapa y la anterior están entrelazadas, pues además de las características descritas, que se mantienen hasta la actualidad, a partir del 2000 la educación técnica y la formación profesional se han orientado también en la comunicación oral en otros idiomas, la prestación de servicios de contabilidad y la maquila de ingeniería de software. Esto se debe a que al iniciar la década del 2000, empezó la creación y desarrollo de servicios y centros de atención a clientes extranjeros.

En el 2006 se aprobó el modelo de educación basada en normas de competencias, con el objetivo de insertar al sistema educativo nacional en las corrientes actuales de la educación técnica y la formación profesional. Además, el 14 de mayo del 2008, se creó la Universidad Técnica Nacional y desde ese año el Departamento de Vinculación con la Empresa y la Comunidad del MEP realiza esfuerzos como intermediario entre los sectores productivo y educativo (Programa Estado de la Nación, 2013).

1.2. Educación diversificada académica y técnica: características relevantes

La rama académica comprende dos años: décimo y undécimo. Se finaliza con la obtención del título de bachiller en enseñanza media, por lo general a los 17 años. Este título le permite al estudiante ingresar a la educación superior (MEP, 2014c).

Para obtener dicho título, los alumnos deben haber cursado el plan de estudios, aprobar todas las asignaturas del mismo, realizar el trabajo comunal, aprobar los exámenes que corresponden al bachillerato y tener una nota mínima de 70 en conducta.

El plan de estudios de esta rama se compone de las siguientes asignaturas: español, estudios sociales, educación cívica, matemática, física, química, biología,

idioma extranjero (inglés o francés), artes plásticas, educación física, educación religiosa, psicología, filosofía y tecnología.

Desde el año 2011 se han realizado varias reformas importantes, como la aprobación de nuevos programas de estudio en matemáticas, español, estudios sociales, música, educación para la vida cotidiana, entre otras; además, se dieron nuevas disposiciones en el área de salud de los estudiantes, como el Programa de Afectividad y Sexualidad Integral y el Reglamento de las Sodas Escolares, y en la convivencia con el Festival Estudiantil de las Artes (MEP, 2014c).

Por su parte, la enseñanza técnica “se ofrecerá a quienes deseen hacer carreras de naturaleza vocacional o profesional de grado medio, a las cuales se requiere haber terminado la escuela primaria y parte de la secundaria” (Ley Fundamental de Educación, 1957). Esta rama comprende un año además del décimo y undécimo, por lo que el alumno se gradúa por lo general a los 18 años. En este tipo de educación el estudiante, aparte de recibir formación humanística y obtener el título de bachiller, se especializa en el área de su elección y recibe el de técnico en nivel medio. Por lo anterior, el egresado puede ingresar al mercado laboral y/o continuar estudios universitarios con la acreditación de dos títulos.

Según el Programa Estado de la Nación (2013a), la educación técnica es de importancia para Costa Rica pues genera una serie de recursos humanos calificados requeridos por el país, aumenta la competitividad nacional, mejora la equidad, propicia la inserción laboral de grupos vulnerables o en riesgo social y retiene a los jóvenes en el sistema, además de abrirles otras alternativas de estudio.

En los colegios técnicos, el plan de estudios para el III ciclo, además de las asignaturas del área académica, incluye dos talleres exploratorios por nivel, los cuales facilitan al alumno escoger una especialidad.

Con respecto a las modalidades ofrecidas por esta rama, comercio y servicios ofrece 24 especialidades y es la más demandada: en el 2012 representó el 73,3% del total de matrícula en educación técnica, siendo contabilidad y secretariado las

especialidades más matriculadas. En la rama industrial, que también ofrece 24 opciones, las áreas de mecánica, dibujo técnico y arquitectónico, electrónica y electrotecnia fueron las más populares en ese año, mientras que agroecología y producción pecuaria y agrícola fueron las especialidades líderes de las siete ofrecidas por la modalidad agropecuaria (MEP, 2014c).

a) Centros educativos

En el Cuadro 1, se observan las cifras absolutas y relativas del número de colegios públicos según rama desde el año 2000. En el 2014, se contabilizaron 128 colegios técnicos, lo que significó un incremento de 71% con respecto al 2000. Estas instituciones se localizan a lo largo del país y 85 de ellas ofrecen además de la modalidad diurna, la nocturna.

En el 2014, los colegios técnicos diurnos representaron 17,4% del total de colegios públicos del país, siendo una cifra menor a la reportada 14 años antes (20,3%). Sin embargo, el incremento en las instituciones que ofrecen horarios nocturnos ha sido bastante significativo, por lo que si se suma la modalidad diurna y la nocturna, el porcentaje pasa de 20,6% en el 2000 a 28,9% en el 2014.

Cuadro 1. Centros educativos según rama (solo públicos) III ciclo y educación diversificada

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cifras absolutas															
Académico diurno	246	227	278	299	336	378	410	436	454	464	470	474	475	474	467
Académico nocturno	45	31	43	44	46	49	50	52	52	52	53	53	53	55	54
Técnico diurno	75	60	75	75	71	77	81	84	84	85	84	91	108	122	128
Técnico nocturno	1	1	1	1	1	2	4	5	6	8	10	22	45	69	85
Artístico	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total general	369	320	399	421	456	508	547	579	598	611	619	642	683	722	736
Cifras relativas															
Académico diurno	66,7	70,9	69,7	71,0	73,7	74,4	75,0	75,3	75,9	75,9	75,9	73,8	69,5	65,7	63,5
Académico nocturno	12,2	9,7	10,8	10,5	10,1	9,6	9,1	9,0	8,7	8,5	8,6	8,3	7,8	7,6	7,3
Técnico diurno	20,3	18,8	18,8	17,8	15,6	15,2	14,8	14,5	14,0	13,9	13,6	14,2	15,8	16,9	17,4
Técnico nocturno	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,7	0,9	1,0	1,3	1,6	3,4	6,6	9,6	11,5
Artístico	0,5	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Total general	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Nota: La rama técnica nocturna no tiene instituciones, sino Secciones Nocturnas de los Colegios Técnicos diurnos.
Fuente: MEP (2014a).

b) Matrícula

En el Cuadro 2, se observa que la matrícula en colegios técnicos ha tendido a aumentar con el tiempo, pasando de 58.483 estudiantes en el 2004 a 97.330 en el 2014, es decir de un 18,4% a un 26,3% del total de III ciclo y educación diversificada. En el 2014 se registró el porcentaje más alto del periodo (26,34%).

Cuadro 2. Matrícula inicial de colegios académicos y técnicos, 2004-2014

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cifras absolutas											
Académicos	259.056	270.683	276.415	274.679	271.838	280.863	281.368	282.882	280.419	276.618	272.243
Técnicos	58.483	59.879	62.093	64.069	65.607	68.732	69.423	71.531	78.719	88.036	97.330
<i>Total III Ciclo y Educ. Div</i>	317.539	330.562	338.508	338.748	337.445	349.595	350.791	354.413	359.138	364.654	369.573
Cifras relativas											
Académicos	81,6	81,9	81,7	81,1	80,6	80,3	80,2	79,8	78,1	75,9	73,7
Técnicos	18,4	18,1	18,3	18,9	19,4	19,7	19,8	20,2	21,9	24,1	26,3
<i>Total III Ciclo y Educ. Div</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: MEP (2014a).

c) Graduados

Para ser bachiller en educación media, los alumnos, tanto de colegios académicos como técnicos, deben haber cursado el plan de estudios, aprobar todas las asignaturas del mismo, realizar el trabajo comunal, aprobar los exámenes que corresponden al bachillerato y tener una nota mínima de 70 en conducta.

Por otro lado, para obtener el título de técnico en nivel medio, los estudiantes deben haber cursado el plan de estudios de educación diversificada en la especialidad correspondiente, aprobar todas las sub-áreas del área tecnológica del duodécimo año, realizar y aprobar tanto una práctica profesional o proyecto final como una prueba comprensiva final. (MEP, s.f.).

En el Cuadro 3 se presenta el número de estudiantes que se graduaron de bachillerato en los años 2012, 2013 y 2014. Los tres años en conjunto suman un total de 109.503 estudiantes, de los cuales obtuvieron el título de bachiller 75.691; 61.781 provenientes de colegios académicos y 13.910 de técnicos. Estas cifras ponen en evidencia que el número de graduados de colegios técnicos es relativamente bajo, lo cual se reflejará más adelante en el número de observaciones utilizadas en esta investigación.

Cuadro 3. Promoción en bachillerato por modalidad, 2012-2014

	2012		2013		2014	
	Estudiantes	Cantidad de aprobados	Estudiantes	Cantidad de aprobados	Estudiantes	Cantidad de aprobados
Colegios académicos	30.805	20.761	29.643	20.633	28.810	20.387
Colegios técnicos	7.535	5.280	6.487	4.570	6.223	4.060
Total	38.340	26.041	36.130	25.203	35.033	24.447

Nota: Los datos incluyen a los estudiantes de colegios nocturnos en ambas modalidades.
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el MEP.

d) Rendimiento, repitencia y deserción

Según el Programa Estado de la Nación (2013a), en términos de rendimiento los colegios técnicos muestran mejores resultados en comparación con los académicos. Esto se puede observar en el Cuadro 4, donde se presenta el número de estudiantes aprobados y reprobados, así como sus respectivos porcentajes para el periodo 2002-2013. Durante dichos años, la tasa de aprobación se mantuvo alrededor del 80% en ambos tipos de colegios; sin embargo, las de los colegios técnicos diurnos fueron entre 1,6 y 4,4 puntos porcentuales, más altas que las de los académicos.

Cuadro 4. Rendimiento III ciclo y educación diversificada, 2002-2013^{a/}

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ac. Diurna	Matrícula	177.928	191.708	196.765	206.446	209.923	210.257	208.401	215.817	221.439	222.639	220.346	218.737
	% aprob.	80,6%	81,3%	79,6%	78,7%	77,9%	79,1%	81,5%	77,9%	77,1%	79,3%	79,9%	80,0%
Téc. Diurna	Matrícula	44.475	49.967	50.571	51.471	52.796	54.984	57.179	60.561	60.778	61.549	66.673	72.995
	% aprob.	83,2%	84,0%	81,4%	80,2%	80,0%	80,9%	83,9%	81,2%	81,5%	83,4%	82,1%	81,8%

^{a/} No hay datos sobre la modalidad nocturna.
Fuente: MEP (2014a).

Entre el 2001 y el 2011 la tasa promedio de promoción de bachillerato (estudiantes que aprobaron las 6 asignaturas) en colegios técnicos fue de 66,9% y en las pruebas de especialidad técnica, de 80,1% (Programa Estado de la Nación, 2013a).

Los estudiantes repitentes son aquellos matriculados en el mismo año que cursaron el año anterior, o en el último año en que estuvieron matriculados. El porcentaje de

repitencia, es la proporción de estudiantes repitentes con respecto al total de estudiantes matriculados al inicio del ciclo lectivo. Según el Programa Estado de la Nación (2013a), estos porcentajes resultan menores en los colegios técnicos que en los académicos, con diferencias cercanas al 3% entre ambos.

Por otro lado, la deserción intra-anual hace referencia al “abandono que hacen los estudiantes de la educación regular dentro de un curso lectivo, es decir, comprende al total de estudiantes que estando inscritos al inicio de un curso lectivo, abandonan sus estudios, en algún momento, antes de finalizar ese año lectivo” (MEP, 2011).

El Cuadro 5 presenta los porcentajes de deserción del III ciclo y ciclo diversificado durante el periodo 2004-2013. Se observa que en todos los años la deserción en la educación académica diurna fue superior que la técnica diurna, excepto en el 2004 y 2013. Cabe destacar que en el 2013 se alcanzaron los niveles más bajos de deserción del periodo.

Cuadro 5. Deserción porcentual intra-anual en III ciclo y ciclo diversificado, 2004-2013^{b/}

Modalidad	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Académica diurna	11,1	12,5	13,1	13,2	12,2	10,8	10,2	11,1	10,6	9,6
Técnica diurna	11,3	11,8	12,8	11,3	10,8	10,0	9,7	10,7	10,0	9,9

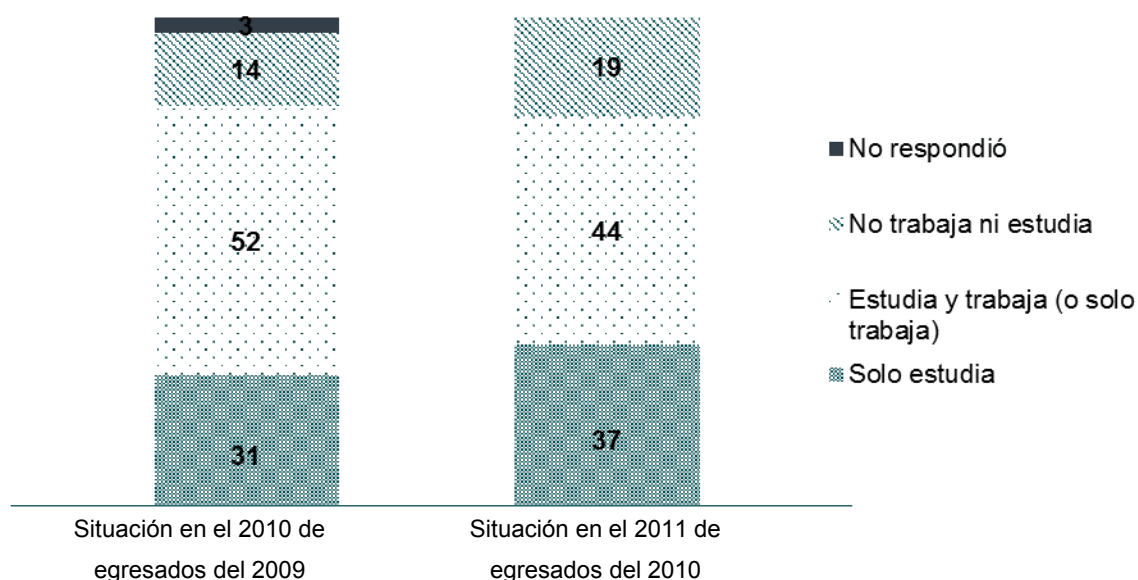
^{b/} Cifras calculadas respecto a la matrícula inicial de cada año en cada modalidad.
Fuente: MEP (2014a).

1.3. Población con educación técnica y situación laboral

Según el Censo del 2000, 68.697 personas de entre 18 y 64 años reportaron tener algún nivel de educación técnica, lo que representaba un 2,6% de la población nacional de ese rango de edades, mientras que quienes habían completado ese tipo de formación llegaba a un 1,3%. En el censo del 2011, un 3,6% de las personas de dichas edades tenían algún grado de este tipo de educación y 54.246 personas tenían educación técnica completa, un 2% de la población del país con esas edades (Programa Estado de la Nación, 2013a).

En el Gráfico 1 se muestra la situación en el 2010 y 2011 de las personas que se graduaron de un colegio técnico un año antes. En el 2010, 52% de los egresados del 2009 se encontraba estudiando y trabajando, 31% se dedicaba solo a estudiar y 14% no estudiaba ni trabajaba. Por otro lado, en el 2011, 44% de los graduados del 2010 estaba estudiando y trabajando, 37% solo estudiando y 19% sin estudiar ni trabajar. Por lo tanto, en ambos años el porcentaje de egresados que no estudia ni trabaja es el más bajo.

Gráfico 1. Situación en el 2010 y 2011 de egresados de colegios técnicos profesionales del 2009 y 2010 (porcentajes)



Nota: El número encuestado de egresados del 2009 y 2010 corresponde a 2.777 y 4.512, respectivamente.
Fuente: MEP (2014c).

En el 2012, alrededor del 60% de la población con educación técnica completa se encontraba empleada, mientras que un 29,6% estaba inactiva y un 4,6% en condición de desempleo. De las personas empleadas, un 60% estaba en el área de comercio y servicios, un 33,8% en el sector secundario y un 5,7% en el primario (INEC, 2012). En el mismo año, quienes tenían un técnico generaron un 11,5% más de ingreso promedio que quienes tenían la educación académica completa. Por otro lado, si se compara el grupo que terminó la educación técnica y el que no, la diferencia entre los ingresos promedio fue de 44% (INEC, 2012).

Por lo tanto, “la educación técnica es una opción rentable desde el punto de vista laboral, no solo por las ventajas salariales, sino también por los bajos niveles de desempleo que reporta” (Programa Estado de la Nación, 2013a).

1.4. Otra oferta de educación técnica en Costa Rica

Además de los colegios técnicos, el país ofrece otra oferta de educación técnica: el Instituto Nacional de Aprendizaje, encargado de la formación profesional “no formal”, y la educación parauniversitaria, que forma técnicos superiores.

El INA brinda programas de aprendizaje, habilitación (dirigidos a facilitar la incorporación de las personas al sector laboral), complementación (enfocados en fortalecer las destrezas y habilidades de las personas que ya pertenecen al mercado laboral) y talleres públicos. Además, ofrece asistencias técnicas a empresas que soliciten capacitaciones específicas. La institución tiene cobertura en todo el país y en general solicita el noveno año (III ciclo). Los planes y programas son certificables según tres niveles diferentes: trabajador calificado, técnico y técnico especializado (INA, 2014).

Por su parte, desde 1977 la oferta de programas para la formación de técnicos superiores estuvo a cargo de los colegios universitarios y la Escuela Centroamericana de Ganadería, instituciones que conformaron el sistema de Educación Superior Parauniversitaria Estatal. Mediante una ley aprobada en el 2008, cinco de los colegios universitarios existentes pasaron a conformar la Universidad Técnica Nacional con el objetivo de satisfacer la necesidad de formación técnica demandada por el país en todos los niveles de educación superior (Programa Estado de la Nación, 2011).

Cabe mencionar que esta investigación no contempla a las personas que tienen este tipo de formación, pues se enfoca solamente en los egresados de la educación diversificada.

Capítulo 2. Marco metodológico

Este capítulo busca describir y recopilar las principales teorías que dan fundamento a la relación entre ingresos y educación, así como explicarla metodología que se utilizará para medir dicha relación en esta investigación.

2.1. Antecedentes y estimación tradicional

Desde la década de 1960, el concepto de capital humano se incorporó como una parte fundamental en la explicación de la diferencia salarial entre los trabajadores, tanto en estudios teóricos como empíricos. Dicho concepto consiste en el stock de conocimiento o características que el trabajador tiene (ya sean innatas o adquiridas) que contribuyen a su productividad (Acemoglu y Autor, s.f.).

La inversión en capital humano se refiere a las actividades que influyen en el ingreso real futuro de las personas y fue un componente importante para el crecimiento de las economías modernas del siglo pasado (Langelett, 2002). La adquisición de información sobre el sistema económico, las capacitaciones laborales y las mejoras en las áreas de salud y educación representan ejemplos de este tipo de inversión (Becker, 1964).

Una de las principales consecuencias de la teoría del capital humano es que las diferencias salariales se explican en términos de la formación de los trabajadores. Esta teoría relaciona directamente la educación con los ingresos, ya que afirma que “en promedio, los individuos educados o cualificados ganan más que los que no lo son, de manera que las diferencias salariales sólo reflejan las diferencias en capital humano” (González, 2003). Dado esto, es de esperar que los egresados de colegios técnicos generen mayores ingresos que los de colegios académicos, pues tienen un año adicional de formación especializada.

Según Becker (1964), las personas con mayor educación y habilidades generalmente tienden a obtener mayores ingresos que otros individuos menos calificados. Este autor define dos tipos de formación: general y específica. La formación

general brinda ganancias tanto a las empresas que la proveen como aquellas que no. El producto marginal del trabajador aumenta y así lo hará el salario de ese trabajador (Por ejemplo, la formación brindada por colegios técnicos forma parte de esta categoría). La formación específica se refiere a aquella formación que sólo aumenta la productividad de los trabajadores de la firma que provee la formación; es decir, la formación no es transferible entre empresas.

Cada año adicional de estudio implica un año fuera del mercado laboral, por lo que Becker (1964) indica que se debe estimar el valor presente de los ingresos futuros que se reciben según un nivel determinado de educación. El modelo se explica a continuación.

El valor presente de los ingresos de los individuos que no estudian o no reciben formación y acceden al mercado laboral, se representan mediante la siguiente ecuación:

$$VPI_{SE} = w_{SE} + \frac{w_{SE}}{1+r} + \frac{w_{SE}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{w_{SE}}{(1+r)^n}$$

Donde VPI_{SE} representa el valor presente de los ingresos a los que se puede acceder sin haber estudiado, w_{SE} corresponde al salario y r es una tasa de descuento. Por otra parte, el valor presente de los ingresos de los individuos que sí reciben educación formal, se representa de la siguiente forma:

$$VPI_E = -C - \frac{C}{1+r} - \frac{C}{(1+r)^2} - \frac{C}{(1+r)^3} - \frac{C}{(1+r)^4} + \frac{w_E}{(1+r)^5} + \dots + \frac{w_E}{(1+r)^n}$$

La variable VPI_E representa el valor presente de los ingresos que puede acceder, dada la educación que recibe, w_E es el salario y r corresponde a una tasa de descuento. Los primeros cinco términos son el valor presente de los costos directos de la

educación (bajo el supuesto de que se estudia únicamente cinco años). Además

$$w_{SE} < w_E.$$

En teoría, la tasa de descuento define el momento en que cada individuo debe dar por finalizados sus estudios, con el fin de maximizar el valor presente de sus futuros ingresos. Esto se genera cuando la tasa de descuento r es igual a la tasa interna de retorno de la educación. Por lo tanto, existen individuos con tasas de descuento más orientadas al presente y por ello estudian menos.

De este enfoque se desprende que la relación entre la educación y el salario al que puede aspirar el trabajador es positiva; sin embargo, según Psacharapoulos (1985) es razonable que la relación entre estas variables no sea lineal sino cóncava, es decir que el aporte de cada año adicional de estudio al salario (tasa de retorno de la educación) sea decreciente conforme los años de educación aumentan.

Tradicionalmente se ha utilizado el modelo de Mincer para estimar el retorno de la inversión en educación, el cual supone que todas las personas tienen las mismas oportunidades y habilidades para obtener un trabajo, pero requieren cantidades diferentes de entrenamiento. El modelo básico plantea una ecuación donde los ingresos dependen de los años de educación (Mincer, 1958).

Posteriormente, en 1974 Mincer estimó por mínimos cuadrados ordinarios un modelo semilogarítmico, usando como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes el número de años de educación formal completada, la experiencia laboral y el cuadrado de ésta, con un término de perturbación aleatoria que tiene distribución normal. El valor del coeficiente de los años de educación es la tasa de rendimiento media de un año adicional de estudio. Lo anterior se plantea en la siguiente ecuación:

$$\ln(w) = \beta_0 + \beta_1 E + \beta_2 exp + \beta_3 exp^2 + \varepsilon$$

Las ecuaciones de Mincer también se utilizan como base para estimar retornos a la educación a diferentes niveles, convirtiendo los años continuos de escolaridad en una

serie de variables categóricas referentes a la finalización de los principales ciclos (primaria, secundaria y terciaria), a la deserción de dichos niveles o inclusive a diferentes tipos de currículo (por ejemplo, educación vocacional contra educación general) entre un nivel dado de educación (Psacharopoulos, 1994).

Es importante destacar que en la relación entre salarios y educación hay que controlar la variable habilidad innata de cada individuo, pues si no se hace esto la tasa de retorno de la educación estaría sesgada.

A nivel empírico, existen muchas investigaciones que utilizan ecuaciones de Mincer. Por ejemplo, Herrera y Madrid (2000) las usaron para determinar los retornos de la educación por nivel educativo (primaria, secundaria y terciaria) y por género en Panamá. Entre los resultados, encontraron que las tasas son crecientes por nivel de educación, mientras que la tasa de retorno en educación primaria es más baja que la observada en países con un nivel de ingreso similar y que las mujeres presentan una tasa de retorno mayor con respecto a la de los hombres. Similarmente, Barragán y García (2009) encontraron que el retorno de la educación en Ecuador es de aproximadamente 8%, mientras que al realizar el estudio por género, la mujer tiene un mayor retorno que el hombre.

Con base en la teoría de las relaciones funcionales de Mincer y de la teoría del capital humano en general, se puede estimar el retorno de la inversión en educación mediante métodos alternativos como el Emparejamiento por Puntajes de Propensión, en adelante PSM, por sus siglas en inglés *Propensity Score Matching*. Este método es el que se utilizará en esta investigación para determinar si en Costa Rica los individuos que se gradúan de colegios técnicos reciben salarios estadísticamente mayores que los de colegios académicos.

2.2. Metodología a seguir en la investigación

Esta investigación busca mediante la realización de emparejamientos, replicar un experimento aleatorio para medir el salario de un individuo que recibe un tratamiento específico (en este caso ser egresado de un colegio técnico), en contraste con el que

habría obtenido si no hubiera recibido el tratamiento (es decir, si hubiera sido egresado de un colegio académico).

Paul Gertler *et al.*, (2011) indican que los métodos de emparejamiento son técnicas comúnmente utilizadas para realizar evaluación de impacto. En particular, los métodos de emparejamiento constituyen una de las formas de determinar el efecto causal de un programa sobre aquellos que lo reciben, que además tiene la ventaja de que no requieren asumir una forma funcional específica (Bryson *et al.*, 2002).

Una de las ventajas de la utilización de técnicas de emparejamientos es que los métodos de emparejamiento no requieren de supuestos funcionales para la ecuación de resultados, mientras que los métodos de regresión imponen una forma de relaciones (usualmente lineales) que pueden ser o no exactas; lo cual es relevante ya que dichas restricciones funcionales generalmente no son justificadas por la teoría económica ni por los datos utilizados (Bryson *et al.* 2002).

PSM forma parte de los métodos cuasi-experimentales de evaluación de impacto, ya que el grupo tratado no es seleccionado de manera aleatoria. Intuitivamente, los grupos (de control y de tratamiento) deben tener características lo más similares posibles, para medir de manera apropiada el contrafáctico (es decir, el resultado que habría obtenido el individuo si no hubiera sido tratado) (Khandker *et al.*, 2010).

El método utiliza herramientas estadísticas para construir un grupo de comparación artificial; es decir, a cada unidad que recibe un tratamiento, se le asocia otra u otras unidades sin tratamiento. Es decir que, el objetivo del método es encontrar dentro de un numeroso grupo de individuos control (no tratados), individuos similares a los que sí recibieron el tratamiento, por medio de características observables no afectadas por el tratamiento. Por lo tanto, la diferencia entre los individuos una vez emparejados es únicamente el efecto del tratamiento (Khandker *et al.*, 2010).

Los puntajes de propensión, en adelante PS por sus siglas en inglés *propensity score* son valores numéricos entre cero y uno, que resumen la probabilidad de recibir el tratamiento, con base en todas las características observadas de los individuos de

ambos grupos (tratados y de control). Se obtienen mediante modelos *logit* o *probit*, ambos confiables para realizar las estimaciones. Una vez obtenido el PS para cada una de las observaciones, se obtienen también las correspondientes distribuciones del PS.

Para el caso de interés se toman a todos los individuos, graduados de colegios técnicos (grupo tratado) y de colegios académicos (grupo de control), para estimar la probabilidad de recibir el tratamiento (PS) con base en un vector de variables observables que se presume, determinan la participación en el programa.

Formalmente, PSM construye estadísticamente un grupo de comparación en un modelo de probabilidad de recibir o no el tratamiento (T) condicionado a las características observables (X) de los individuos. El PS se define como $P(X) = \Pr(T = 1|X)$, donde \Pr significa una probabilidad. Paul Rosenbaum y Donald Rubin (1983) demostraron que, según determinados supuestos, el emparejamiento de acuerdo con la probabilidad $P(X)$ es tan bueno como si se realizara con el vector de características X .

Los supuestos básicos para la identificación consisten en la independencia condicional, es decir que los factores inobservables no afectan la participación en el tratamiento, y el traslape en los PS de los grupos tratados y de control, que es un área donde las dos distribuciones se traslapan, es decir, un área común entre ambos grupos (Khandker *et al.*, 2010). Las observaciones que no se encuentren dentro del área de traslape de las distribuciones del PS son excluidas en los emparejamientos.

La independencia condicional, también conocida como *unconfoundedness* establece que dado un set de variables observables X , que no son afectadas por el tratamiento, los resultados potenciales Y son independientes de la asignación del tratamiento T , es decir son aleatorios (Rosenbaum y Rubin, 1983). Formalmente,

$$(Y_i^T, Y_i^C) \perp T_i | X_i$$

e implica además que recibir el tratamiento depende únicamente de características observables.

Por lo tanto, la utilización de una base de datos con gran cantidad de variables de control es crucial para cumplir con el supuesto.

El otro supuesto, el traslape, asegura que las observaciones tratadas tienen observaciones comparables cercanas en la distribución del PS, ya que solo en esta área de traslape se puede inferir acerca de causalidad. Es decir que:

$$0 < P(T_i = 1 | X_i) < 1$$

Al igual que en otras metodologías cuasi-experimentales, si no se mantiene el supuesto de identificación, las estimaciones pueden estar sesgadas. En general, los métodos cuasi-experimentales son menos robustos que los experimentos, ya que los métodos basados en una selección aleatoria no requieren del supuesto de la inexistencia de variables no observables que explican tanto la participación en el programa como sus resultados. Además, los experimentos no requieren muestras tan grandes o una gran cantidad de variables, como si lo requieren los cuasi-experimentales.

El sesgo de muestra o de selección puede ocurrir, si las observaciones no tratadas que son expulsadas de la muestra son sistemáticamente diferentes de las observaciones tratadas que se conservan en la muestra, en términos de las características observadas; estas diferencias deben ser monitoreadas de manera cuidadosa en aras de interpretar correctamente el efecto del tratamiento.

Las técnicas de emparejamiento que se utilizarán son: emparejamiento con el vecino más cercano, emparejamiento dentro de un radio y emparejamiento por *kernel*. Los cuales se explican a continuación:

a) Emparejamiento con el vecino más cercano

Cada unidad tratada se empareja con la unidad no tratada que tenga el PS más cercano. Una de las ventajas del método es que garantiza que todas las unidades tratadas se emparejan con al menos una de las unidades de control; sin embargo, esto no garantiza que los emparejamientos sean “buenos” (es decir, que permitan afirmar que un individuo tratado es suficientemente similar a uno de control de acuerdo a las características incluidas) simplemente que sus PS sean los más cercanos (Coca-Perraillon, 2006). Los emparejamientos se realizan con reemplazo, es decir que cada unidad de control se puede emparejar con varias tratadas.

b) Emparejamiento dentro de un radio

Este procedimiento se basa en un emparejamiento con reemplazo, pero únicamente dentro de un rango de PS permitido. De esta forma, se evita que las unidades tratadas sean emparejadas con unidades de control cuyo PS es muy lejano, aunque constituya el vecino más cercano. Sin embargo, este método puede incrementar la posibilidad de incurrir sesgo en la muestra, por cuanto más unidades serán expulsadas de la muestra a utilizar. Además, tiene la desventaja de que hay que definir a priori una distancia máxima entre los PS de las unidades, lo cual puede resultar arbitrario (Coca-Perraillon, 2006).

c) Emparejamiento por kernel

Es una técnica de emparejamiento no paramétrico, que utiliza un promedio ponderado de todas las observaciones no tratadas para construir el contrafáctico que empareja con cada tratado. Es decir, que la ventaja del método consiste en disminuir las distancias globales de los PS y no minimizar las distancias locales de los PS entre individuos (Coca-Perraillon, 2006).

Se escogieron estas técnicas debido a que son las más usadas o conocidas de acuerdo a Khandker *et al.*, (2010). Además, los primeros dos realizan emparejamientos a nivel local, es decir “desechan” a los individuos que no resultan emparejados,

mientras que el de *kernel* hace un uso total de todas las observaciones. Sin embargo, *a priori* no es posible saber cuál de los métodos proporciona los emparejamientos más apropiados.

Establecido el método de emparejamiento, según los PS obtenidos se define cuál es efecto del tratamiento. Hay tres formas de medirlo: el efecto promedio del tratamiento (ATE, siglas en inglés de *Average Treatment Effect*), el efecto promedio del tratamiento sobre los individuos tratados (ATT, siglas en inglés de *Average Treatment Effect on the Treated*) y el efecto del tratamiento sobre los no tratados (ATEU, siglas en inglés de *Average Treatment Effect on the Untreated*). Para la presente investigación se estima el ATT debido a que es el efecto que es posible estimar dada la información con la que se cuenta.

Una vez obtenidos los efectos del tratamiento, se deben realizar pruebas y diagnósticos de balance con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los supuestos, asegurando así la calidad de los emparejamientos entre los individuos de control y tratamiento. Esto implica revisar el balance de las variables de control entre los grupos, entendiendo como balance que las distribuciones efectivas del grupo tratado y de control sean realmente similares (Khandker *et al.*, 2010). Se realizarán los siguientes diagnósticos:

- Diagnósticos numéricos
 - B de Rubin. Es un coeficiente que indica la diferencia absoluta estandarizada de las medias del índice lineal de puntajes de propensión entre los individuos tratados y no tratados. Se considera que existe balance si el valor de B es menor a 25 (Rubin, 2001). El óptimo teórico consiste en que esta diferencia sea 0, lo cual indicaría que ambos grupos poseen las mismas medias.
 - R de Rubin. Es un coeficiente que indica la razón de la varianza de los individuos tratados a no tratados del índice de puntajes de propensión. Se considera que existe balance si el valor de D se encuentra entre 0,5 y 2 (Rubin, 2001), debido a que si ambos grupos fueran idénticos este coeficiente tendría el valor de 1.

- Diagnósticos gráficos

Según Stuart (2010), cuando las covariadas son muchas, resulta difícil realizar diagnósticos numéricos para cada una, por lo que los métodos gráficos ayudan a realizar valoraciones rápidas del balance entre los grupos. Usualmente se utiliza la distribución de los PS de ambos grupos, los gráficos de cuantiles y de las diferencias estandarizadas en la media.

Capítulo 3. Estimación del modelo y resultados

El objetivo de la investigación es determinar si en Costa Rica los graduados de colegios técnicos reciben salarios estadísticamente mayores que los graduados de colegios académicos. Este capítulo describe los datos, las características de las muestras, la estimación del modelo *logit* que determina los PS y los resultados de los emparejamientos.

3.1. Datos

Se utilizan los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Costa Rica a través de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO).

La ENAHO es una encuesta que se realiza anualmente con cobertura nacional. Recolecta datos mediante entrevistas directas a informantes calificados en cada una de las 13.440 viviendas que componen la muestra, la cual es representativa de la población costarricense.

La encuesta se realiza en julio de cada año, para obtener información a nivel nacional y regional sobre la situación socioeconómica de las personas y sus hogares en temas como pobreza, tenencia y características de vivienda, acceso a la educación y al seguro social, la población económicamente activa, condiciones de trabajo, entre otros.

Esta investigación utiliza dos muestras paralelamente; una de ellas contiene únicamente información de la ENAHO 2013 y la otra utiliza conjuntamente la información de las ENAHO 2011, 2012 y 2013, con el objetivo de aumentar la cantidad de observaciones en las estimaciones.

Si bien la ENAHO es una muestra representativa de la población costarricense, que permite extrapolar los resultados a toda la población mediante los factores de expansión; para esta investigación, en virtud de los procedimientos a realizar y la particularidad de los grupos de interés, no es correcto utilizarlos para generalizar los resultados ya que se utiliza una submuestra de la encuesta.

Para efectos del desarrollo de la investigación, a los individuos de las muestras descritas asalariados con secundaria técnica completa con edades entre 17 y 65 años, se les llamará el grupo de tratamiento y a los individuos asalariados con secundaria académica completa y edades entre 17 y 65 años, grupo de control. De lo anterior se desprende que los individuos con estudios superiores no son incluidos en este estudio.

3.2. Descripción de las muestras utilizadas

La muestra extraída de la ENAHO 2013 se compone de 1.890 observaciones, de las cuales 256 conforman el grupo de tratamiento; mientras que el grupo de control está conformado por 1.634. Por otra parte, la muestra de observaciones de la ENAHO 2011-2013 se compone de 5.535 individuos, 727 individuos conforman el grupo de tratamiento y 4.808 individuos de control. Lo anterior se puede observar en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Observaciones totales, grupo tratado y grupo de control. ENAHO 2013, ENAHO 2011-2013

	Total	Grupo tratado	Grupo de control
ENAHO 2013	1.890	256	1.634
ENAHO 2011-2013	5.535	727	4.808

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENAHO 2011, 2012 y 2013.

Se observa que para la muestra de individuos tratados, en términos absolutos, hay menos individuos con respecto al grupo de control, lo cual concuerda con la cantidad de estudiantes que aprobaron el bachillerato bajo ambas modalidades, mostrado en el Cuadro 3. Adicionalmente debe considerarse que hay individuos que continúan con estudios superiores y por lo tanto ambas muestras son menores a la cantidad de estudiantes que aprueban el colegio.

Los individuos, para ambas muestras y en ambos grupos, tienen en promedio una edad cercana a los 33 y 34 años. En cuanto al salario por hora promedio en colones, en la ENAHO 2013 el grupo de tratamiento percibe 134 colones más que el grupo no tratado; es decir 7,6% más, mientras que en la muestra compuesta por las ENAHO 2011-2013, la diferencia es de 205 colones; es decir 12,6% más; sin embargo, estas

comparaciones no son precisas ya que no toman en cuenta las diferencias que existen entre ambos grupos. La presente investigación pretende estimar esta diferencia salarial de forma precisa. El Cuadro 7 resume la información descrita anteriormente.

Cuadro 7. Edad y salario por hora promedio en ambos grupos

Variable	Modelo ENAHO 2013		Modelo ENAHO 2011-2013	
	G. Control	G. Tratado	G. Control	G. Tratado
Edad promedio	33,7	34,3	33,2	33,9
Salario por hora promedio	1.757,5	1.891,2	1.628,8	1.833,8

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENAHO 2011, 2012 y 2013.

En cuanto a otras características, es posible observar en el Cuadro 8, que las personas en ambas muestras residen principalmente en la zona urbana del país y con mayor preponderancia para los individuos de control, lo cual puede explicarse debido a que la mayoría de los colegios del país se ubican en el Gran Área Metropolitana. Asimismo, los individuos considerados en ambas muestras de la ENAHO son mayormente solteros, viudos o divorciados.

Se evidencia que la mayoría de las personas en las muestras son hombres; sin embargo, la proporción de hombres es mayor en el grupo de tratamiento, es decir que los colegios técnicos atienden a una población de hombres proporcionalmente mayor que la que se observa en los colegios académicos, al menos para los individuos con nivel de instrucción máximo de educación secundaria.

Además, la mayor proporción de los individuos de las muestras no son los jefes del hogar. Sin embargo, la proporción es menor en el grupo de tratamiento, es decir que los individuos con nivel de instrucción de educación técnica completa tienden a ser en mayor medida los jefes del hogar, en contraposición con las personas cuyo nivel de instrucción es de educación secundaria académica.

En ambas muestras y grupos, las personas no son miembros de sindicatos, mientras que en más del 55% de los hogares no hay menores de 12 años, lo cual puede tener explicación en la mayor concentración de solteros y estados civiles equivalentes en las muestras.

Otra característica de relevancia es que los individuos considerados nacieron fuera de la Región Central del país, lo que puede reflejar que las personas que nacen en las regiones “externas”, suelen realizar estudios de educación superior en menor proporción que las personas de la región Central.

El Cuadro 8 muestra la distribución de los individuos en ambas muestras y según cada grupo (tratados y de control) de acuerdo con las características de control descritas en los párrafos anteriores.

Cuadro 8. Cantidad relativa de individuos en ambos grupos, según características de control²

Característica	ENAH 2013		ENAH 2011-2013	
	Control	Tratado	Control	Tratado
Zona				
Rural	44%	49%	43%	48%
Estado civil				
Soltero, viudo o divorciado	53%	59%	53%	53%
Sexo				
Mujer	42%	39%	41%	38%
Es jefe del hogar				
No	62%	59%	62%	57%
Miembro de un sindicato				
No	94%	94%	95%	93%
Menores de 12 años en el hogar				
Ninguno	56%	62%	56%	57%
Región de nacimiento				
Central	46%	46%	46%	46%
Total de observaciones	1.634	256	4.808	727

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENAH 2013, 2012 y 2011.

3.3. Estimación del PS

La presente sección se subdivide en dos partes: la selección de las variables por utilizar en la estimación del PS y la estimación realizada del modelo *logit*, la cual permite obtener los PS para realizar los emparejamientos.

² Las cantidades absolutas se pueden observar en el Cuadro A1, es decir Cuadro 1 del anexo estadístico.

3.3.1. Selección de las variables por utilizar

La selección de variables se basa en tres estudios sobre educación que utilizan el método de PSM. El primero de ellos fue realizado por Pozzoli (2007), quien investigó los resultados en el mercado laboral italiano que obtienen los estudiantes egresados de distintos tipos de colegios. Utilizó el siguiente vector de características observables: región, salarios, género, situación de empleo, periodo de desempleo, desempeño escolar, educación de los padres, ocupación de los padres, fecha de nacimiento. El autor estima el tiempo transcurrido antes de obtener empleo por primera vez y los salarios que obtienen los egresados dependiendo del tipo de colegio donde realizaron sus estudios secundarios. Los resultados indican que los estudiantes egresados de colegios técnicos encuentran empleo con mayor rapidez y asimismo obtienen salarios mayores para los primeros años luego de su graduación.

Por su parte, Espinoza (2007) evaluó el desempeño en Chile de estudiantes en exámenes de prosa y cuantitativos, utilizando un grupo de control para individuos que solo completaron educación básica, en contraste con aquellos individuos que completaron la educación media. Dentro de las variables que incluye se encuentran el grupo étnico, la edad, la educación de los padres, el género, condición de migrante, el idioma de la entrevista, los problemas de aprendizaje y el uso de medios electrónicos. La variable de interés corresponde al puntaje que obtienen los individuos en el dominio cuantitativo y de prosa en una evaluación. En todos los casos encuentra un mejor rendimiento en las pruebas para el grupo de tratamiento.

Por último, Neuman y Ziderman (1991) examinaron la eficacia de la educación vocacional y de la educación académica en términos de resultados en el mercado laboral en Israel. Utilizaron las siguientes variables: edad, empleo, años de escolaridad, grupo étnico, experiencia, semanas trabajadas el año anterior, horas trabajadas la semana anterior y sector de empleo. Demostraron que aquellos egresados de escuelas vocacionales que tienen trabajos relacionados a la formación técnica que recibieron, obtienen salarios mayores que los egresados de secundarias generales.

En esta investigación, de las variables citadas no se incluyeron las relacionadas con la educación y ocupación de los padres, así como el desempeño escolar del individuo y grupos étnicos, debido a la limitación de los datos disponibles en la ENAHO. Otras como el uso de medios electrónicos tampoco se utilizaron porque se consideró que pueden estar relacionadas con el tratamiento, mientras que en el caso de periodo de desempleo e idioma de la entrevista, no aplicaban para el objetivo de este estudio. Por otra parte, se agregaron otras variables de control que se consideraron relevantes; por ejemplo, si el individuo pertenece o no a un sindicato (dado que éste puede influenciar la negociación de salarios), la presencia de menores en el hogar y si el individuo es jefe de hogar. A continuación se describen las variables utilizadas para la estimación del modelo *logit*.

Variable dependiente:

- Tratamiento: La variable toma el valor de 0 cuando el individuo tiene un nivel de instrucción de secundaria académica completa (grupo control) y toma el valor de 1 cuando su nivel de instrucción es secundaria técnica completa.

Variables independientes:

- Sexo: Es una variable dicotómica que toma el valor de 0 para las mujeres y de 1 para los hombres.
- Estado civil: La variable toma el valor de 0 para individuos solteros, viudos o divorciados y toma el valor de 1 para individuos casados o en unión libre.
- Región de nacimiento: Es una variable categórica que toma el valor de 0 para los individuos que nacieron en la Región Central, toma el valor de 1 si nacieron en la Región Chorotega, 2 si nacieron en la Región Pacífico Central, 3 si nacieron en la Región Brunca, 4 si nacieron en la Región Huetar Atlántica, 5 si nacieron en la región Huetar Norte y 6 si nacieron en otro país. Para efectos de la estimación se generaron variables dicotómicas para cada una de las regiones.

- Zona: La variable toma el valor de 0 para individuos residentes en zona rural, y toma el valor de 1 para individuos residentes en zona urbana.
- Edad: Como variable de edad se utilizaron dos variaciones de la variable reportada en la ENAHO. Se utilizó la edad como variable continua (tal como es reportada en la ENAHO) y como grupos de edades agrupando edades cada tres, cinco y diez años, es decir utilizando variables categóricas cada tres, cinco y diez años, a partir de la edad de la menor observación en la muestra, con el fin de obtener el mejor ajuste posible.
- Jefe de hogar: Es una variable dicotómica que indica si el individuo es el jefe del hogar. La variable toma el valor de 0 si no lo es y el valor de 1 en caso contrario.
- Miembro de sindicato: Es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el individuo es miembro de un sindicato y de 0 en caso contrario.
- Menores de 12 años de edad en el hogar: Es una variable que indica la cantidad de personas menores de 12 en cada uno de los hogares de los individuos de la muestra.
- Variables de interacción entre la edad y la región de nacimiento: Se consideró la utilización de esta variable para capturar el efecto de individuos que nacieron en años similares y que nacieron en regiones similares, por lo que constituyen un buen punto de partida para realizar emparejamientos.

Como se indicó previamente para efectos de las estimaciones, se consideran únicamente individuos asalariados con secundaria técnica completa con edades entre 17 y 65 años, los cuales constituyen el grupo de tratamiento e individuos asalariados con secundaria académica completa y edades entre 17 y 65 años, que constituyen el grupo de control.

3.3.2. Estimación del modelo *logit*

Se realizaron diversas estimaciones del modelo *logit* con distintas variables para el cálculo de los PS, con el fin de determinar un modelo que brindara el mejor ajuste posible de acuerdo con las variables disponibles.³ El criterio para la escogencia del *logit* fue como primer criterio: la significancia del modelo y posteriormente se comparó el criterio de información de Akaike para determinar el de mejor ajuste.

Los modelos *logit* seleccionados para cada muestra de la ENAHO, se presentan a continuación.

Cuadro 9. Modelos *logit* estimados, ENAHO 2013 y ENAHO 2011-2013⁴

ENAHO 2013		ENAHO 2011-2013	
Variable	Coefficiente	Variable	Coefficiente
constante	-1,9701 *** (0,2586)	constante	-1,5743 *** (0,1229)
menores	-0,1118 (0,0896)	menores	0,0242 (0,0494)
sexo	0,1540 (0,1457)	sexo	0,1112 (0,0867)
eciv	-0,2518 (0,1687)	eciv	-0,0366 (0,0970)
zona	-0,2065 (0,1404)	zona	-0,1896 ** (0,0825)
sind	0,0560 (0,2898)	sind	0,2890 * (0,1675)
jefe	0,2118 (0,1682)	jefe	0,2094 ** (0,1002)
edad	0,0069 (0,0070)	gedad_5	
		1 -(22-26)	-0,5419 *** (0,1328)
		2 -(27-31)	-0,6232 *** (0,1530)

³ En el anexo estadístico, Cuadros A2 y A3 se muestra la información que justifica la selección del modelo *logit*.

⁴ En el anexo estadístico, Cuadros A4 y A5 se muestra información adicional de las estimaciones de los modelos *logit* seleccionados.

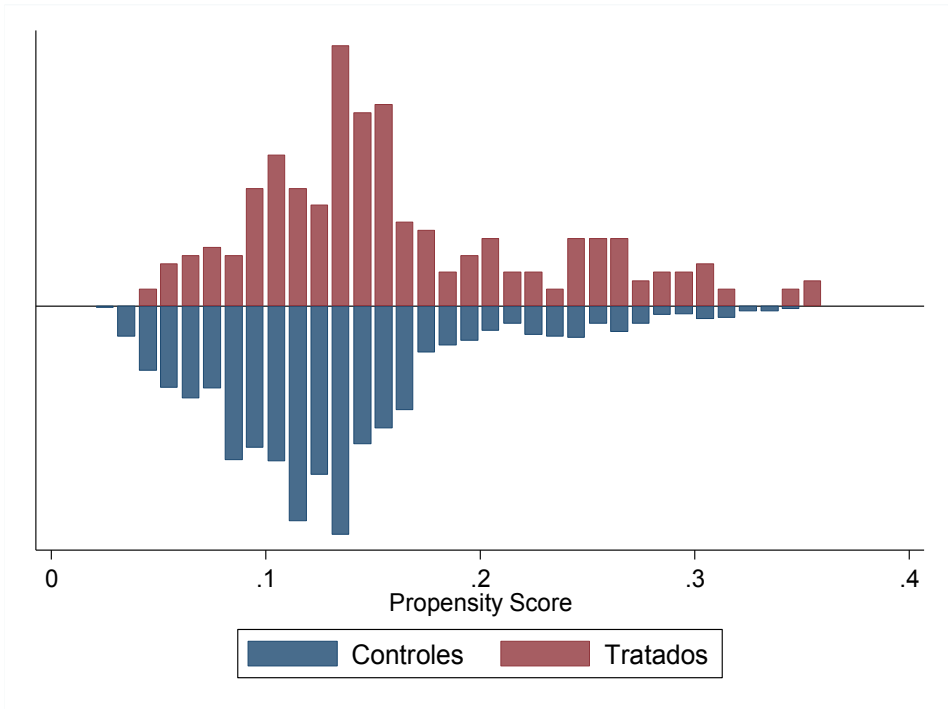
ENAH0 2013		ENAH0 2011-2013	
Variable	Coficiente	Variable	Coficiente
		3 -(32-36)	-0,6731 *** (0,1741)
		4 -(37-41)	-0,2755 (0,1787)
		5 -(42-46)	-0,0472 (0,1725)
		6 -(47-51)	-0,1935 (0,1789)
		7 -(52-56)	-0,4058 * (0,2134)
		8 -(57-51)	-0,5662 ** (0,2679)
		9 -(62-65)	-0,2155 (0,5120)
regnac		regnac	
1 -Chorotega	-0,5763 (0,2608) **	1 -Chorotega	-0,2588 * (0,1433)
2 -Pacífico Central	0,8255 (0,2089) ***	2 -Pacífico Central	0,4795 * (0,1364)
3 -Brunca	-0,2301 (0,2601)	3 -Brunca	-0,3343 ** (0,1519)
4 -Huetar Atlántica	-0,3038 (0,2854)	4 -Huetar Atlántica	-0,0819 (0,1567)
5 -Huetar Norte	0,5362 (0,2218) **	5 -Huetar Norte	0,5133 *** (0,1319)
6 -Fuera del país	-0,9806 (0,3790) **	6 -Fuera del país	-0,5499 *** (0,1878)
N:	1.890		5.535
LR (13) (21):	56,2200		106,8070
Prob > LR:	0,0000		0,0000
McFadden's R2:	0,038		0,0250

Fuente: Elaboración propia. El valor entre paréntesis corresponde al error estándar; * indica significancia al 10%, ** indica significancia al 5% y *** indica significancia al 99%.

Cabe destacar que los signos de los coeficientes no son de especial relevancia ni sujeto de interpretación; lo importante es que el modelo tenga un buen ajuste, ya que esto determina la calidad de los emparejamientos.

El Gráfico 2 presenta la distribución de los PS para los individuos del grupo de control y de tratamiento con la estimación realizada para la muestra de la ENAHO 2013. En éste se puede ver que existen observaciones de control que tienen PS muy bajos y observaciones tratadas con PS más altos que cualquier control, lo que significa que están fuera del área de traslape de las distribuciones. Por lo tanto, buscar emparejar dichas observaciones con cualquier individuo no resulta en un emparejamiento suficientemente preciso, razón por lo cual se excluyen.

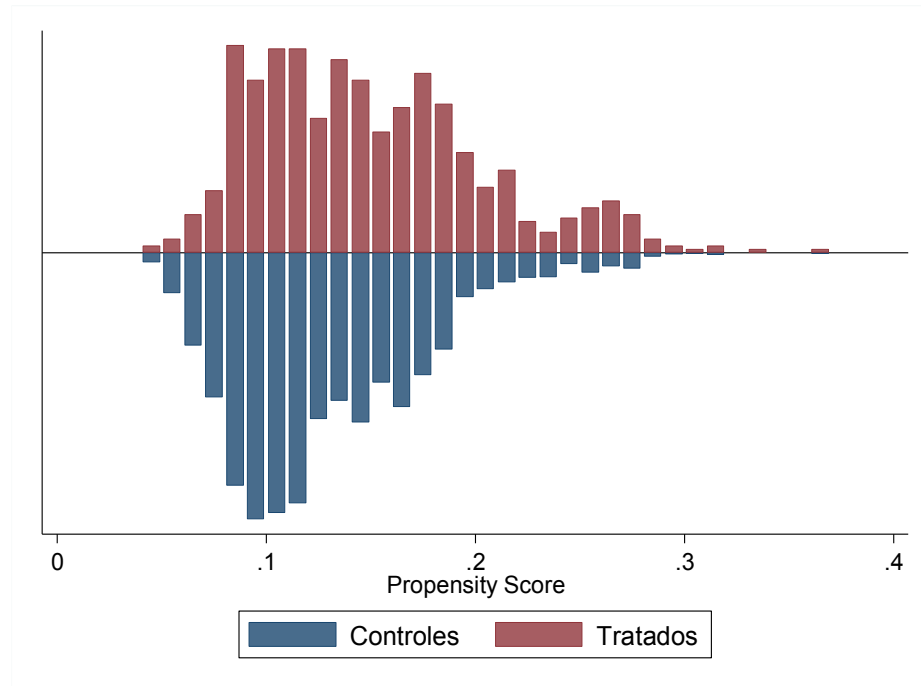
Gráfico 2. Distribución de los PS según grupo de control y tratamiento, muestra ENAHO 2013



Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, el Gráfico 3 muestra la distribución de los PS para los individuos del grupo de control y de tratamiento con la estimación realizada para la muestra de la ENAHO 2011-2013. Se observa un comportamiento similar a la de la muestra de la ENAHO 2013: en los extremos de ambas distribuciones no hay traslape, por lo que esas observaciones deben ser apartadas.

Gráfico 3. Distribución de los PS según grupo de control y tratamiento, muestra ENAHO 2011-2013.



Fuente: Elaboración propia.

Los gráficos anteriores permiten observar el comportamiento general de ambas distribuciones; sin embargo, el Cuadro 10 muestra las principales características numéricas de las distribuciones resultantes de ambas muestras con su respectivo modelo *logit* estimado, con las cuales se define el área de traslape exacta para cada muestra.

Cuadro 10. PS estimado

Estadístico	Modelo ENAHO 2013		Modelo ENAHO 2011-2013	
	Controles	Tratados	Controles	Tratados
Promedio	0,1312	0,1624	0,1286	0,1493
Mediana	0,1234	0,1457	0,1187	0,1413
Mínimo	0,0279	0,0414	0,0475	0,0486
Máximo	0,3492	0,3590	0,3626	0,3693
Área de soporte común	[0,0414 , 0,3492]		[0,0486 , 0,3626]	
N	1.890		5.535	

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Resultados de los emparejamientos

La variable bajo la cual se realiza la comparación entre los grupos es el salario bruto por hora en la ocupación principal de los individuos. Dicha variable se construye a partir del salario bruto mensual en la ocupación principal y las horas laboradas en ésta (variable semanal), reportadas en las ENAHO. De modo que para obtener el salario bruto por hora, se multiplican las horas laboradas por la cantidad de semanas promedio en un mes y se divide el salario bruto mensual por la variable de cantidad de horas laboradas por mes y posteriormente se obtiene el logaritmo de esta expresión. Los resultados bajo la variable sin logaritmo se pueden consultar en el anexo estadístico, en los Cuadros A6, A7, A8 y A9.

Para la muestra de individuos de las ENAHO 2011-2013, adicionalmente se deflataron los salarios con el Índice de Precios al Consumidor (IPC) correspondiente a junio de cada uno de los años, utilizando junio del 2013 como mes base del IPC, con el propósito de corregir los salarios por la inflación.

Según se indicó en la metodología para ambas muestras de la ENAHO se realizaron tres técnicas de emparejamientos: al vecino más cercano, mediante radios de PS definidos y mediante *kernel*.

Bajo la primera técnica citada, se elaboraron dos estimaciones para cada muestra: al vecino más cercano y a los tres vecinos más cercanos, con el fin de corroborar si el efecto promedio del tratamiento cambia o mejora el balance al utilizar más vecinos para los emparejamientos.

Con el objetivo de obtener emparejamientos cada vez más precisos, se realizaron tres estimaciones para cada muestra mediante la técnica de emparejamientos por radios, utilizando radios de 0,0005; 0,0001 y 0,00005 en el PS.

Mediante la técnica de *kernel*, se pretende obtener emparejamientos que minimicen las distancias entre los PS del modelo global y no de cada uno de los individuos. Para esto, se utiliza una distribución para realizar la minimización, siendo la distribución de

Epanechnikov (predeterminada por el programa econométrico *Stata* y una de las más utilizadas en la literatura de PSM) la seleccionada en este estudio.

Según se observó en el Cuadro 10 existe traslape de ambas distribuciones, requisito para la aplicación del PSM. Para efectos de realizar los emparejamientos se impone una condición aún más restrictiva, pues se eliminan todas aquellas observaciones que no se encuentran dentro del área de traslape (también conocida como área de soporte común).

Según se observa en el Cuadro 11, para la muestra de la ENAHO 2013, 25 observaciones de control fueron eliminados mientras que del grupo tratado se excluyeron tres. Por su parte en la muestra de la ENAHO 2011-2013 se excluyeron seis individuos de control y uno tratado. Bajo las metodologías de emparejamientos al vecino más cercano y de *kernel* éstas son las únicas observaciones excluidas; sin embargo, para las estimaciones con radios se eliminan observaciones adicionales según la cercanía del PS entre los individuos.

También se observa que conforme se utilizan radios cada vez más pequeños, se elimina mayor cantidad de observaciones. La justificación para eliminar o excluir observaciones consiste en obtener emparamientos más precisos, compensando la pérdida de observaciones.

Para la muestra de ENAHO 2013, con radios de 0,0005 se elimina el 37% de las observaciones de control y 9% de tratados; por su parte con radios de 0,0001 se elimina 74% de los controles y 28% de los tratados; finalmente, para radios de 0,00005 se elimina 81% de los controles y 39% de los tratados.

Asimismo, para la muestra de ENAHO 2011-2013 con radios de 0,0005 se elimina 7% de las observaciones de control y 2% de los tratados; con radios de 0,0001, las cifras aumentan a 34% y 7% y con radios de 0,00005, a 43% y 10%.

Cuadro 11. Cantidad de observaciones dentro y fuera del área de soporte común (área de traslape del PS)

Muestra	Método	Controles		Tratados		Total
		SC	FSC	SC	FSC	
ENAHO 2013	1 vecino más cercano	1.609	25	253	3	1.890
	3 vecinos más cercanos	1.609	25	253	3	1.890
	Radio de PS: 0,0005	1.028	606	234	22	1.890
	Radio de PS: 0,0001	428	1.206	184	72	1.890
	Radio de PS: 0,00005	310	1.324	157	99	1.890
	<i>Kernel</i>	1.609	25	253	3	1.890
ENAHO 2011-2013	1 vecino más cercano	4.802	6	726	1	5.535
	3 vecinos más cercanos	4.802	6	729	1	5.538
	Radio de PS: 0,0005	4.474	334	711	16	5.535
	Radio de PS: 0,0001	3.192	1.616	677	50	5.535
	Radio de PS: 0,00005	2.728	2.080	657	70	5.535
	<i>Kernel</i>	4.802	6	726	1	5.535

Fuente: Elaboración propia. SC significa que las observaciones están dentro del área de soporte común, FSC significa que la observación está fuera del área de soporte común.

El Cuadro 12 muestra el efecto promedio del tratamiento (ATT) para la variable logarítmica del salario bruto por hora en la ocupación principal ($\ln y$). Además, se muestra el ATT para cada método de emparejamiento y cada muestra. Se incluyen además los coeficientes B y R de Rubin descritos en la metodología, los cuales corresponden a las diferencias estandarizadas en la media y las razones de variancias de ambos grupos (tratados y controles).

Para la muestra de la ENAHO 2013 los emparejamientos al vecino más cercano no resultaron significativos para la variable de interés. En contraste, con los emparejamientos con radios y mediante *kernel* sí se obtuvieron resultados significativos y balanceados.

Por medio de los emparejamientos con radio de PS de 0,0005 y *kernel*, la variable logarítmica de salario resultó significativa al 10% y en ambos casos las pruebas de balance resultaron satisfactorias, por lo que los resultados se consideran válidos. De

forma similar, con radios de PS de 0,0001 la variable logarítmica de salario resultó significativa al 5% y dadas las pruebas de balance, los resultados también son válidos.

Para el radio de PS de 0,00005 la variable de salario en el modelo logarítmico resulta significativa al 10%; sin embargo, las pruebas de balance indican que no es posible considerar apropiado el emparejamiento realizado, lo cual guarda una estrecha relación con la gran cantidad e individuos excluidos en la estimación según se mostró en el Cuadro 11.

Para la muestra de la ENAHO 2013, el ATT ronda entre 7,2% y 15,6%; sin embargo, debe considerarse que la muestra es pequeña y por esa razón se incluye la estimación con la segunda muestra para verificar la robustez y validez de los resultados.

Utilizando la muestra de la ENAHO 2011-2013 se obtuvo resultados significativos con todos los métodos y adicionalmente todos cumplen con los criterios de balance que garantizan su validez. Bajo la metodología de *kernel* y con tres vecinos más cercano el resultado es significativo al 1%; con las metodologías de un vecino más cercano y con radio de PS de 0,0005 resultaron significativos al 5%, mientras que utilizando los radios más pequeños (0,0001 y 0,00005) fueron significativos al 10%. Con esta muestra de la ENAHO 2011-2013 el ATT ronda entre 8,43% y 11,11%.

Cuadro 12. Efecto promedio del tratamiento para los individuos tratados, según método de emparejamiento

Muestra	Método	ATT		Balance	
		Iny		B	R
ENAHO 2013	1 vecino más cercano	6,73%		17,9	1,1
	3 vecinos más cercanos	4,78%		13,7	1,1
	Radio de PS: 0,0005	10,70%	*	22,3	1,0
	Radio de PS: 0,0001	15,58%	**	23,9	1,1
	Radio de PS: 0,00005	13,34%	*	28,7 ●	1,0
	<i>Kernel</i>	7,18%	*	9,2	1,0
ENAHO 2011-2013	1 vecino más cercano	11,05%	**	15,6	1,2
	3 vecinos más cercanos	10,34%	***	15,6	1,3
	Radio de PS: 0,0005	10,76%	**	15,5	1,5
	Radio de PS: 0,0001	9,45%	*	11,1	1,2
	Radio de PS: 0,00005	8,43%	*	9,6	1,1
	<i>Kernel</i>	11,11%	***	9,4	1,1

Fuente: Elaboración propia. * indica significancia al 10%, ** indica significancia al 5% y *** indica significancia al 1%. Además ● indica que no se cumplen los criterios de balance.

Si bien se indicó que los resultados mediante distintas técnicas de emparejamiento podían mostrar resultados distintos e igualmente válidos debido a la particularidad de cada metodología, se considera que el método de *kernel* con la muestra de la ENAHO 2011-2013 muestra el coeficiente más confiable, debido a que hace un uso completo de la información disponible y además muestra los mejores indicadores de balance. Por lo tanto, la diferencia salarial se determinó en 11,11%.

Conclusiones y recomendaciones

El objetivo de la presente investigación consiste en determinar si en Costa Rica los graduados de colegios técnicos reciben salarios estadísticamente mayores que los graduados de colegios académicos.

Para obtener la diferencia salarial, se utilizó el método de PSM bajo tres técnicas (al vecino más cercano, con radios y mediante *kernel*), con una muestra de la ENAHO 2013 y una de las ENAHO 2011-2013. Se determina que efectivamente en Costa Rica los graduados de colegios técnicos tienen un salario estadísticamente mayor que los graduados de colegios académicos, ya que reciben entre 7,2% y 15,6% más de salario bruto por hora trabajada, según el método de análisis y la muestra utilizada. Sin embargo, se considera que 11,11% de diferencia salarial (el ATT bajo la metodología de *kernel* en la muestra de la ENAHO 2011-2013) es el resultado más confiable. Por lo tanto, se obtiene un resultado acorde con la estimación bajo promedios simples indicado por el INEC (11,5%).

En vista de lo anterior es posible afirmar que la educación técnica en Costa Rica efectivamente brinda una herramienta educativa que es valorada por el mercado, en forma de retribución salarial. Es posible que debido a las necesidades de mano de obra técnica en el país, este diferencial salarial tienda a aumentar si se mantienen las condiciones actuales, de atracción de empresas de alta tecnología con requerimientos de mano de obra con conocimientos técnicos. Situación similar sucede con la actualización de los planes de estudio que ha realizado el MEP, pues es probable que se capture este efecto con mayor fuerza en el futuro, debido a que actualmente pocas personas han concluido la secundaria bajo los nuevos programas.

Además de los efectos salariales que demostrados en favor de la educación técnica, existen otros factores que pueden ser considerados en la misma línea; por ejemplo, la facilidad con la que estos individuos se incorporan al mercado laboral, ya que es probable que al ser un recurso relativamente más escaso encuentren empleo más fácilmente que sus similares de educación académica.

Asimismo, se puede inferir que la inversión en educación técnica de la última década ha favorecido y facilitado la atracción de empresas generadoras de mercancías de alto valor agregado y produciendo un beneficio económico para las personas que laboran en ellas.

Como recomendaciones metodológicas para futuros estudios, se considera pertinente incluir otras variables indicadas por la literatura para ayudar a identificar de mejor manera a los individuos, y que no fue posible utilizar en esta investigación debido a la limitante de los datos disponibles. Es importante la experiencia laboral (no tomada en cuenta por la imposibilidad de determinar el año de finalización de estudios); así como otras variables que aproximen la habilidad innata de los individuos, como por ejemplo el grado de escolaridad de los padres, el desempeño escolar y otras variables de control como el grupo étnico, entre otras. También es posible mejorar la estimación mediante características que indiquen la cercanía de los individuos con colegios técnicos, los cuales son más escasos que los colegios académicos.

Bibliografía

Acemoglu, Daron y Autor, David (s.f.). *Lectures on Labor Economics*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. Disponible en:
<http://economics.mit.edu/files/4689>. [Accesado: 20 de marzo del 2014]

Asamblea Legislativa (1957). *Ley Fundamental de Educación*. San José: Asamblea Legislativa de Costa Rica. Disponible en:
<http://www.apse.or.cr/webapse/legdoc/leg02.htm#cap203>. [Accesado: 5 de abril del 2014]

Barragán, Luis; García, Jorge y García, Fausto (s.f.). *Estimación de la tasa interna de retorno a la educación en el Ecuador*. Quito. Disponible en:
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/567/1/1045.pdf>. [Accesado: 1 de mayo del 2014]

Becker, Gary (1964). *Investment in Human Capital*. Chicago: The University of Chicago Press. Disponible en:
<http://www.nber.org/books/beck94-1>. [Accesado: 3 de abril del 2014]

Borjas, George (2013). *Labor Economics*. Sexta edición. Nueva York: McGraw-Hill.

Bryson, Alex; Dorsett, Richard y Purdon, Susan (2002). *The use of Propensity Score Matching in the evaluation of active labour market policies*. Londres: Department for Work and Pensions. 4, p.1-52. Disponible en:
http://eprints.lse.ac.uk/4993/1/The_use_of_propensity_score_matching_in_the_evaluation_of_active_labour_market_policies.pdf. [Accesado: 15 de junio del 2014]

Coca-Perraillon, Marcelo (2006). *Matching with Propensity Scores to Reduce Bias in Observational Studies*. Massachusetts: NESUG. Disponible en:
<http://www.nesug.org/proceedings/nesug06/an/da13.pdf>. [Accesado: 15 de abril del 2014]

Cruz, Alejandro (2010). *Etapas del desarrollo económico nacional y su vinculación con la educación técnica y la formación profesional. Contribución especial preparada para el Tercer Informe Estado de la Educación*. San José: Programa Estado de la Nación.

Espinoza, Cristián (2007). *Valor agregado de la educación media chilena*. Santiago: Universidad de Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Economía Aplicada, Memoria para optar al título de ingeniero civil industrial. Disponible en: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/espinoza_cg/sources/espinoza_cg.pdf. [Accesado: 15 de abril del 2014]

Gertler, Paul; Martinez, Sebastián; Premand, Patrick; Rawlings, Laura y Veersmesch, Christel (2011). *La evaluación de impacto en la práctica*. Washington DC: Banco Mundial. Disponible en: http://siteresources.worldbank.org/INTHDOFFICE/Resources/IEP_SPANISH_FINAL_110628.pdf. [Accesado: 1 de mayo del 2014]

González, Sara (2003). *Inserción Laboral, Desajuste Educativo y Trayectorias Laborales de los Titulados en Formación Profesional Específica en la isla de Gran Canaria (1997-2000)*. Gran Canaria: Universidad de Las Palmas. Tesis doctoral en Economía Aplicada. Gran Canaria, Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/smgb/index.htm>. [Accesado: 15 de abril del 2014]

Herrera, Víctor y Madrid, Manuel (2000). *Perfiles de ingresos y retornos de la educación en Panamá*. Ciudad de Panamá: Comisión de libre competencia y asuntos del consumidor. Disponible en: http://www.autoridaddelconsumidor.gob.pa/uploads/pdf/publicaciones_estudios/NT_22_-_RETORNOS_DE_LA_EDUCACION_EN_PANAMA.09_04_2009_09_13_15_a.m.pdf. [Accesado: 23 de marzo del 2014]

INA (2014). *Misión, visión y valores institucionales*. San José: Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). Disponible en: http://www.ina.ac.cr/institucional/mision_vision.html. [Accesado: 15 de noviembre del 2014]

INEC (2012). *Resultados Generales Encuesta Nacional de Hogares 2012*. San José: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

INEC (2013). *Resultados Generales Encuesta Nacional de Hogares 2013*. San José: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Khandker, Shaidur; Koolwal, Gayatri y Samad, Hussain (2010). *Handbook on impact evaluation quantitative methods and practices*. Washington DC: Banco Mundial. Disponible en:

<http://www.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2009/12/10/00033303720091210014322/Rendered/PDF/520990PUB0EPI1101Official0Use0Only1.pdf>. [Accesado: 1 de mayo del 2014]

Langelett, George (2002). *Human Capital: A Summary of the 20th Century Research*. Illinois: University of Illinois Press. *Journal of education Finance*. 28 (1). P.1-23. Disponible en:

<http://www.jstor.org.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/stable/pdfplus/40704155.pdf?&acceptTC=true&jpdConfirm=true>. [Accesado: 29 de marzo del 2014]

Mata, Gabriela y Valverde, Carla (2006). *Rentabilidad de invertir en educación en Costa Rica*. San José: Universidad de Costa Rica. Tesis para optar por el título de licenciatura en Economía.

MEP (s.f.). *Educación Técnica*. San José: Ministerio de Educación Pública (MEP). Disponible en:

<http://www.mep.go.cr/educacion-tecnica>. [Accesado: 20 de enero del 2014]

MEP (2012). *Deserción intra-anual en educación regular*. San José: Ministerio de Educación Pública (MEP). Disponible en:

http://www.mep.go.cr/indicadores_edu/BOLETINES/06_12.pdf. [Accesado: 28 de enero del 2014]

MEP (2014a). *InfoMEP Sistema de indicadores estratégicos en educación*. San José: Ministerio de Educación Pública (MEP). Disponible en:

<http://info.mep.go.cr/web/>. [Accesado: 17 de abril del 2015]

MEP (2014b). *Indicadores de Deserción*. San José: Ministerio de Educación Pública (MEP). Disponible en:

http://www.mep.go.cr/indicadores_edu/cifras_desercion_Intra_Anual.html. [Accesado: 28 de enero del 2015]

MEP (2014c). *Memoria institucional 2006-2014*. San José: Ministerio de Educación Pública (MEP). Disponible en:

<http://www.mep.go.cr/memoria-institucional-2006-2014> [Accesado: 15 de febrero del 2015]

Mincer, Jacob (1958). *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution*. *Journal of Political Economy*. Chicago: The University of Chicago Press. 66 (4). P.281–302. Disponible en:

<http://www.jstor.org/stable/1827422>. [Accesado: 16 de marzo del 2014]

Mincer, Jacob (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. New York: Columbia University Press. Disponible en:

<http://www.nber.org/books/minc74-1>. [Accesado: 16 de marzo del 2014]

Neuman, Shoshana y Ziderman, Adrian (1991). *Vocational schooling, occupational matching and labour market earnings in Israel*. *Wisconsin: The Journal of Human Resources*. 26 (2). P.256-281. Disponible en:

<http://www.jstor.org/stable/145923>. [Accesado: 29 de marzo del 2014]

Pozzoli, Dario (2007). High schools and labour market outcomes: Italian graduates. *Giornale degli Economisti e Annali di Economia Special issue economics and education in Italy*. 66 (2/7). P.247-293. Disponible en:

<http://www.jstor.org/stable/23248214>. [Accesado: 23 de marzo del 2014]

Programa Estado de la Nación (2011). *Tercer Informe del Estado de la Educación*. San José: Programa Estado de la Nación. Disponible en:

<http://www.estadonacion.or.cr/estado-educacion/educacion-por-capitulo/educacion-informe-ultimo>. [Accesado: 20 de marzo del 2014]

Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2012) *Cuarto Informe del Estado de la Educación. Informe de avance Educación Técnica*. San José: Programa Estado de la Nación. Disponible en:

http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/004/leon-educacion-tecnica.pdf. [Accesado: 20 de marzo del 2014]

Programa Estado de la Nación (2013a). *Cuarto Informe del Estado de la Educación*. San José: Programa Estado de la Nación. Disponible en:

<http://www.estadonacion.or.cr/estado-educacion/educacion-informe-ultimo>. [Accesado: 20 de marzo del 2014]

Programa Estado de la Nación. (2013b). *Atlas de la educación costarricense. Un enfoque territorial y su estado actual*. San José: Programa Estado de la Nación. Disponible en:

http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/Atlas-del-estado-de-la-Educacion.pdf. [Accesado: 28 de setiembre del 2014]

Psacharopulos, George (1985). *Returns to Education: A Further International Update and Implications*. Wisconsin: University of Wisconsin Press. 22 (9). P.1325-1343. Disponible en:

<http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1222150.files/Session%207/PsacharopoulosGlobalUpdate.pdf>. [Accesado: 23 de marzo del 2014]

Psacharopulos, George (1994). *Returns to Investment in Education: A Global Update*. Washington: World Development. 22 (9). P.1325-1343. Disponible en:

<http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1222150.files/Session%207/PsacharopoulosGlobalUpdate.pdf>. [Accesado: 23 de marzo del 2014]

Ramírez, Guiselle (1988). *Análisis de las implicaciones económicas del fracaso escolar en el Colegio Técnico Profesional Agropecuario de Oreamuno. Propuesta de un modelo para la determinación de costos en la educación técnica*. San José: Tesis de grado para optar por la licenciatura en Ciencias de la Educación con énfasis en Administración Educativa, Universidad de Costa Rica.

Rosenbaum, Paul y Rubin, Donald (1983). *The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects*. Wisconsin: Biometrika. 70 (1). P.41-55. Disponible en:

<http://faculty.smu.edu/Millimet/classes/eco7377/papers/rosenbaum%20rubin%2083a.pdf>. [Accesado: 1 de mayo del 2014]

Rubin, Donald (2001). *Using Propensity Scores to Help Design Observational Studies: Application to the Tobacco Litigation*, Health Services & Outcomes Research Methodology 2. P.169-188. Disponible en:

<http://sekhon.berkeley.edu/papers/other/Rubin2001.pdf>. [Accesado: 1 de mayo del 2014]

Stuart, Elizabeth (2010). *Matching methods for causal inference: A review and a look forward*. Baltimore: Statistical Science. 25 (1). P.1-21. Disponible en:

<http://biostat.jhsph.edu/~estuart/Stuart10.StatSci.pdf>. [Accesado: 1 de mayo del 2014]

Anexo estadístico

Cuadro A1. Cantidad de individuos en cada muestra, según características

Característica	ENAH 2013		ENAH 2011-2013	
	Control	Tratado	Control	Tratado
Zona				
Rural	721	125	2.073	348
Urbano	913	131	2.735	379
Estado civil				
Soltero, viudo o divorciado	869	150	2.536	382
Casado o en unión libre	765	106	2.272	345
Sexo				
Mujer	679	100	1.980	276
Hombre	955	156	2.828	451
Es jefe del hogar				
No	1.014	150	2.977	415
Si	620	106	1.831	312
Miembro de un sindicato				
No	1.537	240	4.562	678
Si	97	16	246	49
Menores de edad en el hogar				
0	920	159	2.698	417
1	447	73	1.353	211
2	209	18	591	71
3	45	4	132	21
4	10	1	25	5
5	2	-	7	-
6	1	-	2	-
7	-	-	-	1
8	-	1	-	1
Región de nacimiento				
Central	749	119	2.204	334
Chorotega	216	19	570	68
Pacífico Central	111	41	351	84
Brunca	158	20	518	58
Huetar Atlántica	137	16	389	56
Huetar Norte	120	33	365	92
En otro país	143	8	411	35
Total	1.634	256	4.808	727

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A2. Selección del modelo logit para la muestra de la ENAHO 2013

		Modelo							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Variables	menores	√	√	√	√	√	√	√	√
	sexo	√	√	√	√	√	√	√	√
	eciv	√	√	√	√	√	√	√	√
	zona	√	√	√	√	√	√	√	√
	sind	√	√	√	√	√	√	√	√
	jefe	√	√	√	√	√	√	√	√
	edad	√ Cat	√ Cont	√ Cat -5	√ Cat -3	√ Cat -10	√ Cat -5	√ Cat -3	√ Cat -10
	regnac	√ Cat	√	√ Cat	√ Cat	√ Cat	√ Cat	√ Cat	√ Cat
	edad*regnac	√ Cat	X	√ Cat	√ Cat	√ Cat	X	X	X
	Estadísticos	Obs	1.349	1.890	1.740	1.691	1.829	1.890	1.879
LR(-)		(140)138,34	(13) 56,22	(60) 86,91	(87) 115,34	(36) 77,71	(21) 65,48	(27) 74,75	(16) 62,84
Prob>chi2		0,5238	0,0000	0,0131	0,0227	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
AIC		1,3690	0,7790	0,8730	0,9300	0,8120	0,7840	0,7890	0,7800
AIC*n		1.847,0550	1.472,9860	1.518,6530	1.572,3940	1.485,4290	1.481,7290	1.483,2500	1.474,3730
McFadden's R2		0,1070	0,0380	0,0600	0,0800	0,0520	0,0440	0,0500	0,0420
McFadden's R2 adj		-0,4350	0,0170	-0,0450	-0,0940	-0,0030	0,0120	0,0090	0,0170
Modelo seleccionado		OK							

Fuente: Elaboración propia. Cat: indica que la variable se utiliza como categoría o *dummy*, Cont: indica que la variable se usó como una variable continua, Cat -"#" indica que se agruparon las edades cada "#" años iniciando por la edad de 17 años.

Cuadro A3. Selección del modelo logit para la muestra de la ENAHO 2011-2013

	Modelo							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Variables								
menores	√	√	√	√	√	√	√	√
sexo	√	√	√	√	√	√	√	√
eciv	√	√	√	√	√	√	√	√
zona	√	√	√	√	√	√	√	√
sind	√	√	√	√	√	√	√	√
jefe	√	√	√	√	√	√	√	√
edad	√ Cat	√ Cont	√ Cat -5	√ Cat -3	√ Cat -10	√ Cat -5	√ Cat -3	√ Cat -10
regnac	√ Cat	√	√ Cat	√ Cat	√ Cat	√ Cat	√ Cat	√ Cat
edad*regnac	√ Cat	X	√ Cat	√ Cat	√ Cat	X	X	X
Estadísticos								
Obs	4.932	5.535	5.490	5.399	5.518	5.535	5.535	5.535
LR(Xs)	(228) 271,11	(13) 69,75	(69) 168,98	(103) 175,42	(39) 115,15	(21) 106,81	(28) 101,98	(16) 87,3
Prob>chi2	0,0265	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
AIC	0,9200	0,7710	0,7790	0,8030	0,7730	0,7670	0,7710	0,7690
AIC*n	4.537,7580	4.265,7860	4.275,8240	4.337,5790	4.267,5940	4.246,7290	4.265,5610	4.256,2410
McFadden's R2	0,0660	0,0160	0,0390	0,0410	0,0270	0,0250	0,0240	0,0200
McFadden's R2 adj	-0,1040	0,0090	0,0040	-0,0170	0,0080	0,0140	0,0090	0,0110
Modelo seleccionado	OK							

Fuente: Elaboración propia. Cat: indica que la variable se utiliza como categoría o *dummy*, Cont: indica que la variable se usó como una variable continua, Cat -"#" indica que se agruparon las edades cada "#" años iniciando por la edad de 17 años.

Cuadro A4. Modelo logit estimado y estadísticos de ajuste para muestra de la ENAHO 2013

logit treat menores sexo eciv zona sind jefe edad i.regnac

Logistic regression	Number of obs	=	1.890
	LR chi2 (13)	=	56,22
	Prob > chi2	=	0,0000
Log likelihood = -721,49305	Pseudo R2	=	0,0375

treat	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
menores	-0,1118	0,0896	-1,2500	0,2120	-0,2874	0,0638
sexo	0,1540	0,1457	1,0600	0,2910	-0,1317	0,4396
eciv	-0,2518	0,1687	-1,4900	0,1360	-0,5825	0,0790
zona	-0,2065	0,1404	-1,4700	0,1410	-0,4817	0,0687
sind	0,0560	0,2898	0,1900	0,8470	-0,5120	0,6241
jefe	0,2118	0,1682	1,2600	0,2080	-0,1179	0,5415
edad	0,0069	0,0070	0,9800	0,3250	-0,0069	0,0207
regnac						
1 -Chorotega	-0,5763	0,2608	-2,2100	0,0270	-1,0874	-0,0651
2 -Pacífico Central	0,8255	0,2089	3,9500	0,0000	0,4162	1,2349
3 -Brunca	-0,2301	0,2601	-0,8800	0,3770	-0,7399	0,2798
4 -Huetar Atlántica	-0,3038	0,2854	-1,0600	0,2870	-0,8631	0,2555
5 -Huetar Norte	0,5362	0,2218	2,4200	0,0160	0,1015	0,9708
6 -Fuera del país	-0,9806	0,3790	-2,5900	0,0100	-1,7235	-0,2377
_cons	-1,9701	0,2586	-7,6200	0,0000	-2,4769	-1,4633

Fuente: Elaboración propia.

Estadísticos de ajuste

Log-Lik Intercept Only:	-749,6050	Log-Lik Full Model:	-721,4930
D(1875):	1.442,9860	LR(13):	56,2250
		Prob > LR:	0,0000
McFadden's R2:	0,0380	McFadden's Adj R2:	0,0170
Maximum Likelihood R2:	0,0290	Cragg & Uhler's R2:	0,0540
McKelvey and Zavoina's R2:	0,0760	Efron's R2:	0,0310
Variance of y*:	3,5590	Variance of error:	3,2900
Count R2:	0,8650	Adj Count R2:	0,0000
AIC:	0,7790	AIC*n:	1.472,9860
BIC:	-12.702,6370	BIC':	41,8510

Fuente: Elaboración propia.

Estadísticos de ajuste			
Log-Lik Intercept Only:	-2.152,7680	Log-Lik Full Model:	-
D(5511):	4.198,7290	LR(21):	2.099,3650
		Prob > LR:	106,8070
McFadden's R2:	0,0250	McFadden's Adj R2:	0,0000
Maximum Likelihood R2:	0,0190	Cragg & Uhler's R2:	0,0140
McKelvey and Zavoina's R2:	0,0490	Efron's R2:	0,0350
Variance of y*:	3,4590	Variance of error:	0,0210
Count R2:	0,8690	Adj Count R2:	3,2900
AIC:	0,7670	AIC*n:	0,0000
BIC:	-43.299,7350	BIC':	4.246,7290
			74,1890

Fuente: Elaboración propia.

Resumen de resultados de los emparejamientos

Muestra	Método	ATT		Balance			
		y	Iny	B	R		
ENAH0 2013	1 vecino más cercano	34,8	6,73%	17,9	1,1		
	3 vecinos más cercanos	62,3	4,78%	13,7	1,1		
	Radio de PS: 0,0005	144,8	10,70%	*	22,3	1,0	
	Radio de PS: 0,0001	298,8	**	15,58%	**	23,9	1,1
	Radio de PS: 0,00005	279,2		13,34%	*	28,7	● 1,0
	<i>Kernel</i>	89,9		7,18%	*	9,2	1,0
ENAH0 2011-2013	1 vecino más cercano	189,5	*	11,05%	**	15,6	1,2
	3 vecinos más cercanos	135,1		10,34%	***	15,6	1,3
	Radio de PS: 0,0005	184,5	*	10,76%	**	15,5	1,5
	Radio de PS: 0,0001	133,1		9,45%	*	11,1	1,2
	Radio de PS: 0,00005	106,7		8,43%	*	9,6	1,1
	<i>Kernel</i>	165,8	***	11,11%	***	9,4	1,1

Fuente: Elaboración propia. * indica significancia al 10%, ** indica significancia al 5% y *** indica significancia al 1%. Además ● indica que no se cumplen los criterios de balance.

Cuadro A6. Estimación del ATT, mediante emparejamiento al vecino más cercano

Modelo	Estadístico	ENAH0 2013		ENAH0 2011-2013	
		y	Iny	yipc	Inyipc
1 vecino con reemplazo	Tratados	1.891,1924000	7,3746	1.750,6616	7,2900
	Control	1.857,0346000	7,3072	1.561,1979	7,1795
	Diferencia	34,7564976	0,0673	189,4637	0,1105
	Error estándar	142,3761710	0,0606	97,4920	0,0477
	T-stat	0,2400000	1,1100	1,9400	2,3200
3 vecinos con reemplazo	Tratados	1.891,7911000	7,3746	1.750,6616	7,2900
	Control	1.829,4568600	7,3268	1.615,5212	7,1866
	Diferencia	62,3342379	0,0478	135,1404	0,1034
	Error estándar	102,8247080	0,0465	86,7153	0,0340
	T-stat	0,6100000	1,0300	1,5600	3,0400

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A7. Estimación del ATT, mediante emparejamiento por radios de PS.

Modelo	Estadístico	ENAH0 2013		ENAH0 2011-2013	
		y	lny	yipc	lnyipc
Radio de 0,0005	Tratados	1.923,3584	7,3890	1.746,5049	7,2884
	Control	1.778,5607	7,2820	1.562,0422	7,1808
	Diferencia	144,7978	0,1070	184,4627	0,1076
	Error estándar	149,1635	0,0625	98,2051	0,0480
	T-stat	0,9700	1,7100	1,8800	2,2400
Radio de 0,0001	Tratados	2.002,6692	7,4216	1.700,1654	7,2781
	Control	1.703,8939	7,2670	1.567,0622	7,1836
	Diferencia	298,7753	0,1558	133,1031	0,0945
	Error estándar	149,5298	0,0691	94,9823	0,0497
	T-stat	2,0000	2,2400	1,4000	1,9000
Radio de 0,00005	Tratados	1.984,8153	7,3998	1.681,2306	7,2714
	Control	1.705,6525	7,2663	1.574,5357	7,1871
	Diferencia	279,1628	0,1334	106,6948	0,0843
	Error estándar	170,1385	0,0751	96,4674	0,0508
	T-stat	1,6400	1,7800	1,1100	1,6600

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A8. Estimación del ATT, mediante emparejamiento por kernel.

Modelo	Estadístico	ENAH0 2013		ENAH0 2011-2013	
		y	lny	yipc	lnyipc
<i>Kernel</i> tipo Epanechnikov	Tratados	1.891,7911	7,3746	1.750,6616	7,2900
	Control	1.801,8602	7,3027	1.584,9030	7,1789
	Diferencia	89,9309	0,0718	165,7586	0,1111
	Error estándar	90,8363	0,0401	56,9056	0,0235
	T-stat	0,9900	1,7900	2,9100	4,7200

Fuente: Elaboración propia.