

DOI: <https://doi.org/10.15517/rce.v42i2.60583>

LA EXPECTATIVA DE INGRESOS FUTUROS COMO DETERMINANTE EN LA ELECCIÓN DE CARRERAS STEM PARA LAS MUJERES AL INGRESAR A LAS UNIVERSIDADES DE COSTA RICA

EXPECTED EARNINGS AS A DETERMINING FACTOR IN WOMEN'S CHOICE OF STEM MAJORS IN COSTA RICA

María José Chaves¹
Mónica Villalobos²

Recibido: 31/01/2023

Aprobado: 26/09/2023

RESUMEN

La proporción de mujeres que ingresan a la universidad en Costa Rica ha aumentado en los últimos 20 años. Sin embargo, esta población continúa estando subrepresentada en los campos de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, conocidas como disciplinas STEM (por sus siglas en inglés). Se utilizan los datos de la encuesta del "Observatorio Laboral de Profesiones" del 2019 para estimar un modelo logit que explora los determinantes de la elección de una carrera STEM y el rol que juega la expectativa de ingresos futuros en esta escogencia en los hombres y las mujeres. Los resultados sugieren que el contexto del hogar de procedencia de los individuos es fundamental para las mujeres. Asimismo, se encontró que la expectativa de ingresos únicamente influye en la elección de carrera de los hombres; mientras que la influencia de familiares y amigos tiene un efecto positivo en la decisión de ambos sexos.

PALABRAS CLAVE: EQUIDAD DE GÉNERO, ESTEREOTIPOS DE GÉNERO, MUJERES Y CIENCIA, ELECCIÓN DE CARRERA, EDUCACIÓN SUPERIOR, EXPECTATIVA DE INGRESOS FUTUROS, STEM.

CLASIFICACIÓN JEL: I200, I240

ABSTRACT

Although the proportion of women who enroll in college in Costa Rica has increased over the past 20 years, they remain underrepresented in Science, Technology, Engineering, and Math (STEM). This article uses data gathered in 2019 through a survey conducted by the "Observatorio Laboral de Profesiones" to estimate a logit model that explores the determining

1 Universidad de Costa Rica, Escuela de Economía; Código postal 11501-2060; San José, Costa Rica; mariajose.chavescor@gmail.com

2 Universidad de Costa Rica, Escuela de Economía; Código postal 11501-2060; San José, Costa Rica; moni.villalobos.a@gmail.com

factors of men's and women's STEM major choice, and the role of expected earnings in their decision. The results suggest that the context of an individual's home of origin is key for women. Moreover, expected earnings solely affect men's major choice, whereas family and friends influence the decision of both.

KEYWORDS: GENDER EQUALITY, GENDER STEREOTYPES, WOMEN AND SCIENCE, CAREER CHOICE, HIGHER EDUCATION, EXPECTED EARNINGS, STEM.

JEL CLASSIFICATION: I200, I240

I. INTRODUCCIÓN

Conforme la humanidad enfrenta los desafíos de la globalización y de una sociedad basada en el conocimiento, las innovaciones científicas y tecnológicas adquieren cada vez más valor (Fundación Nacional de Ciencias de EE. UU., 2007). Bajo este contexto, las habilidades y conocimientos en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) adquieren cada vez más importancia para el futuro económico de las naciones. En Costa Rica, un estudio de Mora García et al. (2021) anticipan que “la demanda de puestos de trabajo en los próximos años irá orientada a adquirir profesionales ... en carreras STEM” (p. 42). Asimismo, Corrales Bolívar et al. (2020) en el Informe del Seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2014-2016 de las universidades costarricenses, muestra que al menos un 50% de las 10 disciplinas con salarios más altos en el país, pertenecen a ramas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. A diferencia de profesiones no STEM, las carreras como ingeniería, computación, entre otras, alcanzan un salario por encima del mínimo al ingresar al mercado laboral, tanto en bachillerato como en licenciatura.

A pesar de las ventajas en el mercado laboral, la participación de las mujeres que se forman y emplean en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas ha sido históricamente baja. Por ejemplo, la UNESCO (2017) reporta que -mundialmente- sólo el 30% de la población femenina en la educación superior elige carreras en estas disciplinas. Aún más, esta organización señala que existen diferencias entre las disciplinas: solo el 3% de las mujeres ingresan a clases de tecnología e informática, el 5% selecciona asignaturas relacionadas a matemática y estadística, y el 8% se une a cursos sobre ingeniería, construcción y manufactura.

En el caso de Costa Rica, el XVII Informe del Estado de la Educación de Costa Rica (2019) estima que en las carreras de “... Física, Computación, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Eléctrica, más del 80% de la matrícula corresponde a hombres” (p. 160). La brecha de género más importante se presenta en la carrera de Computación; mientras que las carreras STEM con mayor paridad son Geología, Química, Ingeniería Agropecuaria, Ingeniería Industrial, Ingeniería Química y Arquitectura. En general, las ciencias de salud -con especial atención a enfermería, nutrición y registros médicos³- son el campo de STEM donde las mujeres superan a los hombres en cantidad de matriculados.

De 2000 a 2019 el número de mujeres graduadas en las áreas STEM fue aumentando; no obstante, continúa siendo superado por la cantidad de hombres (Programa Estado de la Nación, 2021). De acuerdo con Kahn y Ginther (2017), afianzar las brechas en la matrícula de carreras STEM tiene implicaciones considerables para la mujer y para la sociedad, específicamente en dos sentidos: genera retrasos en la ciencia y la innovación y aumenta la brecha salarial entre hombres y mujeres. Respecto a este último punto, Beede et al. (2011) indican que, en el sector privado de Estados Unidos, los trabajadores en áreas STEM ganan significativamente más que sus contrapartes de otras áreas; esta brecha de ingresos la llaman “prima de ingresos de STEM”. Asimismo, estos autores muestran que, dentro de STEM, existe una brecha salarial de género -aunque menor que

3 En estas carreras, las mujeres representan -aproximadamente- el 90% de los estudiantes en registros médicos, el 85% en nutrición y el 80% en enfermería.

en campos no STEM- pues las mujeres ganan considerablemente menos que los hombres, incluso después de controlar por un conjunto de características como la educación y la edad.

Dado que la cantidad de hombres en carreras STEM sobrepasa a las mujeres y estas profesiones cuentan con un futuro retorno económico más alto que otras disciplinas, resulta interesante preguntarse: ¿Es la expectativa de ingresos un determinante de la elección de carreras STEM al ingresar a la universidad en Costa Rica? ¿Ponderan hombres y mujeres este factor de manera distinta? ¿Difiere la consideración de este factor en la elección de carreras entre mujeres que estudian carreras STEM y quienes estudian carreras no STEM?

En aras de entender el proceso de elección de carreras -especialmente de las mujeres- diversas investigaciones se han preocupado por estudiar los determinantes de la preferencia por carreras STEM. Los aportes provienen de distintos campos de estudio como economía, psicología y sociología. En general, la literatura coincide en señalar que factores como las habilidades matemáticas, la autoeficacia, el grado de exposición a cursos STEM en el colegio y la influencia de familiares, amistades y el profesorado pueden determinar la preferencia por carreras STEM.

A pesar de que la segregación vocacional por parte de hombres y mujeres ha despertado el interés de la literatura en capital humano, en Costa Rica los estudios que explican los factores asociados a esta segregación son escasos. Una excepción es el trabajo de Blanco (2018), que utiliza la encuesta a las personas graduadas de las universidades costarricenses entre 2000-2010 para explorar cómo la segregación por género de las carreras universitarias se asociaba con la probabilidad de estar empleada.

El presente estudio contribuye a la literatura sobre la relación de género e ingresos al explorar los factores que determinan la preferencia por carreras STEM al ingresar a la universidad. En particular se analiza el papel que juega la expectativa de ingresos futuros en la elección de una carrera tanto para los hombres como para las mujeres. Lo anterior se logra por medio de un modelo logit de respuesta binaria. El análisis se lleva a cabo con los datos de la encuesta del Observatorio Laboral de Profesiones (OLaP) recopilados en el periodo 2019 con egresados de los años 2014-2016.

El artículo se organiza de la siguiente manera: primero, una revisión de literatura. Luego, una sección de metodología donde se especifica el modelo, las técnicas de estimación y los datos utilizados. Seguidamente, en el apartado de resultados se describen los principales hallazgos de la investigación, así como la discusión de estos a la luz de la hipótesis planteada. Por último, se añade una conclusión.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Becker (1964) realizó valiosos aportes a la definición de capital, ya que explicó que existen otros tipos enfocados en la adquisición de conocimiento que mejora la calidad de vida de los individuos e incrementa sus ingresos. A esto se le conoce como capital humano y las inversiones más importantes que lo componen son la educación y las capacitaciones. Posteriormente, otros autores exploraron qué tipo de estudios eran los más valiosos para la población y los países, y encontraron aquellos asociados a las disciplinas STEM (Croack, 2018). Estas profesiones tienen un valor asociado bastante alto, no obstante, cuentan con una brecha de género importante.

La reducción de la brecha de género en STEM podría incrementar la oferta de trabajo, aumentar la probabilidad de que los individuos mantengan empleos con remuneraciones altas y disminuir la exclusión social de las mujeres (Fatourou et al., 2019). La diversidad es fundamental en estas industrias, puesto que la variedad de perspectivas en las empresas puede mejorar la creatividad e innovación (Lindsay et al., 2016). De acuerdo con Croak (2018), las carreras STEM promueven la prosperidad económica al incentivar la innovación y la habilidad de los individuos a responder a los avances tecnológicos, por lo que según Ara (2021) la brecha de género puede afectar la productividad y el crecimiento económico de los países.

En Costa Rica, Blanco (2018), en el campo de la economía, también muestra que las disciplinas de estudio se encuentran segregadas por género. La autora señala que a pesar de que la mayor parte de personas que se gradúan son mujeres y que un mayor porcentaje de carreras se catalogan como predominantemente femeninas, las dominadas por hombres están particularmente relacionadas con características enraizadas a la concepción de la masculinidad -tales como la habilidad matemática o la fuerza física- lo que se asocia con las ingenierías y son más exclusivas, en el sentido de que la participación de las mujeres es mínima.

Las habilidades matemáticas y la autoeficacia tienen un papel importante en la elección de profesión de los individuos. Saltiel (2019) desarrolló una investigación económica en la que examinó la relación entre la capacidad de los agentes antes de ingresar a la universidad y su carrera de elección. Los resultados evidenciaron que existe correlación entre las habilidades matemáticas y la autoeficacia; no obstante, observó que es menor para las mujeres. Pese a que estas obtuvieron una mejor calificación final en los cursos de matemática que sus compañeros hombres, su seguridad respecto a estas destrezas era menor. Por lo tanto, la publicación concluye que la intervención en temas relacionados a la autoeficacia podría incrementar un 15% el ingreso de mujeres a carreras STEM si estas cuentan con una fortaleza en matemática.

Por otra parte, estudios centrados en psicología social sugieren que las personas consideran que tienen una fortaleza matemática o verbal, de forma excluyente. Con base en este estereotipo, Breda y Napp (2019) demostraron que las mujeres cuentan con una ventaja comparativa en literatura y escritura, lo cual las aleja de carreras intensivas en matemática y expande la brecha de género en STEM al pensar que cuentan con una fortaleza en números o en letras, pero no en ambas. Las autoras tomaron los resultados de las pruebas PISA y observaron que los hombres sobrepasan a las mujeres en matemática por un 10% y las mujeres superan a los hombres en lectura por un 25%. Esta investigación económica infiere que cualquier política que disminuya los desequilibrios de género en las ventajas comparativas podría incrementar la participación femenina en los campos intensivos en matemática.

Dado que las habilidades matemáticas tienen un papel importante en la preferencia por carreras STEM, el grado de exposición que han tenido los jóvenes a cursos relacionados resulta fundamental. Las clases son las que fomentan el desarrollo de las destrezas que, a su vez, posteriormente influyen en su elección de carrera. Legewie y DiPrete (2014) elaboraron un estudio sociológico en el que mostraron que los colegios que tienen éxito en atraer a sus estudiantes a cursos STEM disminuyen la brecha de género en más de un 25%. Esto se debe a que las mujeres se ven más beneficiadas por un currículo fuerte en ciencias y matemáticas; es decir, un sistema educativo que apoya al grupo que se encuentra en una desventaja genera un impacto positivo en su desempeño. Asimismo, los autores encontraron que el ambiente en el que los jóvenes se desenvuelven durante sus años de colegio puede fortalecer o debilitar los estereotipos de género y, por ende, acercar o distanciar a los estudiantes de carreras STEM.

Así como el sistema educativo puede influir sobre el interés de los individuos en profesiones STEM, las economistas Kahn y Ginther (2017), mostraron que los familiares y profesores pueden impactar la decisión de las mujeres también. En el mismo sentido, Chachashvili-Bolotin et al. (2016) en el campo de la educación, encontraron que el apoyo de los padres, maestros y amigos funciona como un factor protector en ambientes académicamente desafiantes y como un agente socializador en el entorno universitario. Además, Harwell y Houston (2012) identificaron que los estudiantes que cuentan con al menos un padre especializado en alguna industria STEM tienden a seguir los pasos de sus progenitores y a elegir alguna carrera afín. No obstante, Chachashvili-Bolotin et al. (2016) no observaron esa relación, y, por el contrario, señalaron que el grado de estudio más alto alcanzado por los padres no influía en la selección de carrera de los estudiantes, y enfatizaron que el elemento clave era el apoyo de los padres más que su formación base, aunque reconocen que no pudieron diferenciar si la educación de los padres era o no del área STEM.

Similarmente, los ‘modelos a seguir’ tienen un papel de suma importancia en la elección de carrera de las mujeres, ya que las percepciones que se desarrollan a través de estos profesionales se pueden transformar en estereotipos que desincentivan su participación en industrias STEM (Shin et al., 2016). La psicología ha demostrado que persisten creencias internalizadas que reducen el interés de las mujeres por las carreras de ciencias y matemáticas. Sobre esto, Leslie et al. (2015) señalaron que la escasez de mujeres se explica -en parte- por el estereotipo de que no cuentan con talento innato para tener éxito en estas disciplinas.

Una importante cantidad de literatura -especialmente en psicología- señala que factores como las preferencias, los intereses y las ambiciones de los individuos también resultan fundamentales y explican diferencias de género por áreas de estudio. Por ejemplo, Su et al. (2009) realizaron un metaanálisis centrado en el interés relacionado con la ocupación y preferencias por carreras específicas. Los autores concluyen que los hombres se sienten más atraídos por las actividades "orientadas a las cosas" y las mujeres más por las actividades "orientadas a las personas"; situación que, plausiblemente, podría influir en la elección de una carrera universitaria.

Arcidiacono et al. (2012) aportan evidencia sobre cómo los estudiantes tienden a elegir carreras en las que esperan obtener un mejor salario. En tanto que Kugler et al. (2017), encontraron que los mayores salarios en las industrias STEM son un incentivo para ambos sexos; no obstante, a la hora de seleccionar la carrera, los hombres le asignan un mayor peso que las mujeres. Quadlin (2019), usando datos de una encuesta aplicada a estudiantes de tres universidades distintas, así como datos federales, concluye que las carreras que eligen los hombres están asociadas con ingresos significativamente más altos que las carreras que eligen las mujeres. Aún más, la autora encuentra que, incluso cuando las mujeres ponen gran énfasis en la remuneración esperada, otras preferencias e intereses, como la vocación, pueden ganar para ellas. Esto se relaciona con los hallazgos de Kahn y Ginther (2017), en los que se señala que las mujeres se inclinan por profesiones menos competitivas, más altruistas y centradas en las personas, lo cual las tiende a alejar de carreras STEM.

Un factor adicional que se ha explorado en la literatura es el grado en que las mujeres y hombres consideran la expectativa de formar una familia en la elección de su carrera. Sassler et al. (2016) exploraron la subjetividad a la que se enfrentan las mujeres que desean tener una familia y los retos que se presentan relacionados al balance entre la vida personal y profesional en industrias STEM. A partir de los resultados de una regresión encontraron que el matrimonio y las expectativas familiares influyen en direcciones opuestas sobre la elección de profesión de ambos sexos. Esto se debe a que los hombres tienden a priorizar la búsqueda de estatus por encima de la familia, mientras que las mujeres muestran un mayor interés en su situación familiar (Hill et al., 2010; Kahn & Ginther, 2017; Stewart-Williams & Halsey, 2021).

Asimismo, las mujeres que esperan casarse jóvenes no muestran un fuerte interés por carreras STEM. Según Wiswall y Zafar (2016), para la población femenina, existe un tipo de “penalización” en el mercado matrimonial al estudiar una carrera STEM, pues la probabilidad de estar casada antes de los 30 años se reduce en 15%. Aunado a esto, una vez que las mujeres comienzan una carrera en campos STEM, a menudo se ven obligadas a sacrificar su carrera siguiendo la expectativa social de asumir la responsabilidad principal en la vida doméstica, como explica Xu (2015) y Xie y Shaumann (2003). Similarmente, Tanenbaum y Upton (2014) mostraron que estar casado y tener hijos es considerado una desventaja para los individuos STEM dedicados a la investigación, independientemente de su sexo. No obstante, observaron que las mujeres resultan más afectadas, puesto que un menor porcentaje trabajaba en los puestos más altos y en las universidades más prestigiosas, aunque contaban con las habilidades y requisitos.

III. METODOLOGÍA

Modelo y técnica de estimación

La presente investigación busca medir la probabilidad que tienen factores personales, familiares y otros observables del entorno de influir en la elección de carrera de las mujeres, con énfasis en carreras STEM en comparación con aquellas de otras áreas del conocimiento. De manera general se desea probar que la preferencia por una carrera STEM de los estudiantes de las universidades de Costa Rica se ve influenciada por distintos determinantes y que estos se ponderan de manera diferente entre hombres y mujeres.

Para realizar este análisis se utiliza un modelo logit debido a la naturaleza binaria de la variable dependiente (Y) que indica si se escoge una carrera STEM o no. Las variables independientes y de control se agrupan en tres categorías. Primero, según las características personales (X_p): región de procedencia, escolaridad de la madre y escolaridad del padre. Segundo, variables que representan características académicas (X_a): financiamiento del estudio, colegio de procedencia, universidad de la que se graduó y edad al graduarse. Tercero, determinantes de ingreso a la carrera (X_d): posibilidad de obtener buenos ingresos, vocación personal, posibilidad de combinar los estudios con el trabajo e influencia de familiares y amigos.

La ecuación de regresión a utilizar es la siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_p X_p + \beta_a X_a + \beta_d X_d + u \quad [1]$$

con

$$P(Y = 1|X) = G(\beta_0 + \beta_p X_p + \beta_a X_a + \beta_d X_d) = G(\beta_0 + \beta X) \quad [2]$$

Donde G es la función logística que asume valores estrictamente entre cero y uno $0 < G(z) < 1$, para todos los números reales z ; β_0 es una constante (intercepto), β_i es un vector de coeficientes de regresión asociados a X_i , con $i = p, a, d$ y u es el término de error.⁴

A diferencia de investigaciones previas (Chachashvili-Bolotin et al., 2016; Niu, 2017; Xu, 2014), en este trabajo la variable sexo no se considera en la regresión. Nótese que, dada la especificación del modelo, si la variable sexo se incluye y el coeficiente resulta significativo, se afecta la probabilidad de escoger una carrera STEM. Sin embargo, no se puede concluir entre sexos sobre los demás atributos cuyo coeficiente resulte significativo. Por tanto, debido a que el presente trabajo busca comparar los determinantes entre sexos, resulta necesario realizar dos regresiones: una con hombres y otra con mujeres.

Algunas variables incluidas en el modelo responden a particularidades relevantes para el caso costarricense; por ejemplo, la localización. En el país existen importantes diferencias entre regiones en las oportunidades laborales y de contratación de graduados, con una alta concentración en la Región Central (Programa Estado de la Nación, 2021). Adicionalmente, respecto al financiamiento de los estudios, Corrales Bolívar et al. (2020) en el Informe del Seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2014-2016 de las universidades costarricenses (2020), reporta que cerca de un 26% de los encuestados recibieron beca por parte de la universidad para financiarse mientras estudiaba.

⁴ Las variables se describen con más detalle en el cuadro A1 en la sección de anexos.

Datos

Las regresiones se estimaron con los datos de la encuesta telefónica del programa “Observatorio Laboral de Profesiones” (OLaP), con datos recopilados en 2019 a egresados de los años 2014-2016. El cuestionario es aplicado por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y tiene como objetivo la caracterización de las personas graduadas de pregrado en las instituciones de educación superior de Costa Rica.

Cabe resaltar que, metodológicamente, la encuesta se aplica al cabo de tres años de graduación porque este lapso “les permite a los graduados ubicarse laboralmente y consolidar una perspectiva integral respecto a la carrera que cursaron, al trabajo actual y otros temas relacionados con el mercado laboral” (Corrales Bolívar et al., 2020, p. 19).

El estudio del OLaP en 2019 recolectó la opinión de 13.201 personas graduadas de las universidades costarricenses. Sin embargo, la muestra de esta investigación fue de 11.521 personas debido a que los datos sufrieron un proceso de depuración en el que se eliminaron valores perdidos (*missing values*) de las variables de interés. La muestra final está compuesta por personas con edades entre los 20 y los 76 años, y un promedio de 29 años.

Para construir la variable dependiente de esta investigación, fue necesario clasificar las carreras reportadas por los encuestados en carreras STEM o no STEM. Ya que las disciplinas incluidas en este concepto pueden variar entre instituciones o países, en aras de ser congruentes con la base de datos a utilizar, este trabajo considera las carreras que ofrecen las universidades de Costa Rica y su clasificación según CONARE⁵. En el caso de las variables independientes, la totalidad de estas ya existían en la base de datos de la encuesta del OLaP y solamente fueron codificadas según características de interés. El detalle del tratamiento de cada variable puede apreciarse en el cuadro A1 en la sección de anexos.

De la muestra, un total de 3.864 (33,5%) personas se graduaron de carreras STEM, mientras que 7.657 (66,5%) lo hicieron de una disciplina no STEM. En el caso de los graduados en STEM, 55,5% son hombres y 44,5% mujeres; en contraste con la composición de los graduados no STEM, donde un 34,5% son hombres y 65,5% son mujeres. El cuadro 1 muestra la distribución de los encuestados según las distintas variables de interés. Se observa que en el caso de las mujeres STEM, un 80% proviene de la región central mientras que un 76% de sus contrapartes masculinos proviene de esta región. También resulta interesante notar que, respecto a los graduados no STEM, los hombres y mujeres de disciplinas relacionadas a ciencias, matemáticas, ingeniería y tecnología suelen tener padres y madres que cuentan con estudios universitarios y provienen de colegios privados, subvencionados o científicos.

Asimismo, se efectúa un segundo análisis utilizando pruebas de Chi-cuadrado⁶ para determinar en cuáles variables las diferencias entre hombres y mujeres resultan estadísticamente significativas según el área de estudio. En el caso de STEM, se reportan diferencias estadísticas entre sexos para las variables de región de procedencia, escolaridad del padre, escolaridad de la madre, colegio de procedencia y universidad. Mientras que en los campos no STEM, las diferencias entre sexos resultan estadísticamente significativas en las variables de financiamiento del estudio y escolaridad del padre.

Ahora bien, en esta investigación se tiene como hipótesis que la expectativa de ingresos futuros domina la preferencia por una carrera STEM en los hombres mientras que, en el caso de las mujeres, temas como la vocación profesional y la influencia de familiares o amigos son las que guían la elección de una carrera en estas áreas. Respecto a esto, en el cuadro 1 se observa que la mayoría de los encuestados reporta que la vocación personal fue un factor que influyó en un grado considerablemente alto su decisión de carrera; en especial para las mujeres independientemente

5 En el cuadro A2 de la sección de anexos se detalla la clasificación de las carreras según CONARE (2021).

6 Las variables que muestran diferencias estadísticas se señalan en el cuadro 1.

del área de estudio. Caso contrario, el determinante asociado a la posibilidad de obtener buenos ingresos: la mayoría de los encuestados revela que este factor no fue clave en la elección de su carrera; aunque en el área STEM, puede apreciarse que los hombres tienden a asignarle un grado de importancia más alto que las mujeres. El factor de influencia de amigos y familiares parece influir en un grado de medio a alto para ambos sexos sin importar la disciplina; mientras que, la posibilidad de combinar los estudios con el trabajo parece influir en la decisión de carrera según el área de estudios: entre los encuestados STEM la influencia es baja y para los de una carrera no STEM es alta.

Cabe mencionar que algunas variables mencionadas en la literatura como determinantes de la preferencia en las mujeres de carreras STEM no fueron incluidas por la falta de datos. Por ejemplo: la existencia de modelos a seguir, la creencia de contar con capacidades y habilidades en matemática y la exposición en secundaria a materias STEM. Además, no fue posible determinar, con la información disponible, si los padres cursaron carreras STEM. Esto -de cierto modo- representa una limitación pues, tal como se mencionó en la revisión de literatura, existen autores que apuntan el tipo de ocupación de los padres como proxy que influye en la elección de los hijos de carreras STEM.

CUADRO 1:
DISTRIBUCIÓN DE LAS PERSONAS SEGÚN LAS VARIABLES DEL MODELO

Variables	Mujeres		Hombres	
	STEM	NO STEM	STEM	NO STEM
Observaciones	1719	5019	2145	2638
Edad al graduarse	26	29	28	30
Región de procedencia•				
Región central	0,80	0,73	0,76	0,73
Otra región	0,20	0,27	0,24	0,27
Escolaridad del padre•†				
Estudios universitarios	0,43	0,27	0,36	0,30
Sin estudios universitarios	0,57	0,73	0,64	0,70
Escolaridad de la madre•				
Estudios universitarios	0,39	0,26	0,33	0,28
Sin estudios universitarios	0,61	0,74	0,67	0,72
Financiamiento del estudio†				
Tuvo beca	0,47	0,48	0,48	0,46
No tuvo beca	0,53	0,52	0,52	0,54
Colegio de procedencia•				
Público general	0,48	0,61	0,50	0,60
Público Técnico o Científico	0,17	0,18	0,19	0,18
Privado o Subvencionado	0,36	0,22	0,31	0,22

Variables	Mujeres		Hombres	
	STEM	NO STEM	STEM	NO STEM
Universidad•				
Público	0,65	0,68	0,69	0,68
Privada	0,35	0,32	0,31	0,32
Posibilidad de obtener buenos ingresos				
1 Ninguna medida	0,55	0,55	0,49	0,55
2 Baja medida	0,10	0,10	0,12	0,11
3 Mediana medida	0,14	0,12	0,16	0,12
4 Alta medida	0,11	0,10	0,12	0,11
5 Total medida	0,11	0,13	0,11	0,11
Vocación personal				
1 Ninguna medida	0,02	0,03	0,02	0,02
2 Baja medida	0,01	0,02	0,02	0,02
3 Mediana medida	0,08	0,08	0,09	0,09
4 Alta medida	0,23	0,21	0,25	0,22
5 Total medida	0,66	0,67	0,62	0,65
Posibilidad de combinar los estudios con el trabajo				
1 Ninguna medida	0,49	0,25	0,37	0,19
2 Baja medida	0,07	0,06	0,08	0,06
3 Mediana medida	0,11	0,11	0,11	0,12
4 Alta medida	0,10	0,13	0,13	0,14
5 Total medida	0,24	0,46	0,31	0,49
Influencia de amigos y familiares				
1 Ninguna medida	0,15	0,16	0,09	0,14
2 Baja medida	0,09	0,10	0,06	0,10
3 Mediana medida	0,25	0,25	0,23	0,24
4 Alta medida	0,25	0,22	0,30	0,25
5 Total medida	0,26	0,27	0,32	0,28

Nota: Resultados de las pruebas Chi-cuadrado: • señala que la diferencia entre sexos es estadísticamente significativa para STEM y † diferencia entre sexos es estadísticamente significativa para no STEM, ambos casos al 5%.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del OLaP (2019).

IV. RESULTADOS

El cuadro 2 presenta los resultados de las regresiones logísticas para cada sexo. A nivel general, se revelan diferencias importantes en los factores que determinan la preferencia por carreras STEM al ingresar a la universidad entre hombres y mujeres. Contrario a los hombres, para las mujeres la elección de una carrera STEM se basa en un escenario complejo donde entran en juego múltiples factores, tanto contextuales e individuales como familiares y escolares.

Mujeres

En el caso de las mujeres, a excepción de las variables escolaridad de la madre y financiamiento del estudio, todas las características personales y académicas muestran una relación estadísticamente significativa con la elección de una carrera STEM. Por un lado, existen una serie de factores tales como estudiar en una universidad estatal y la edad al graduarse que disminuyen la probabilidad de estudiar una carrera STEM en las mujeres en un 6,6% y 0,9%, respectivamente.

Por otro lado, existen factores que incrementan la probabilidad de que las mujeres elijan una carrera STEM; verbigracia, el residir en la región central (5,8%). Similarmente, pasar de un colegio público general a un colegio público técnico o científico aumenta la probabilidad de estudiar STEM en 6,3%; mientras que pasar de un colegio público general a un colegio privado incrementa esta probabilidad en 5,1%. Asimismo, tal como se esperaba, el grado académico más alto alcanzado por el padre influye de manera positiva en la elección de una carrera STEM. Se encuentra que, si el padre tiene estudios universitarios completos, la probabilidad de que una mujer opte por una carrera STEM aumenta en un 6,1%. No obstante, resulta llamativo que el hecho de que la madre tenga estudios universitarios no parece influir en la decisión de estudiar STEM en las mujeres.

Respecto a los determinantes de ingreso a la carrera se encuentra que, contrario a lo esperado, la vocación no es relevante al escoger una disciplina STEM. En cuanto a la expectativa de ingresos futuros, estos tampoco son estadísticamente significativos como determinante de la elección de carreras STEM para las mujeres, lo cual concuerda con la literatura consultada. A diferencia de estos factores, la influencia de amigos y familiares resulta importante en la decisión STEM de las mujeres, pues la probabilidad de elegir una carrera perteneciente a dicha disciplina aumenta 5,3% cuando los familiares y amigos pasan de influir de ninguna medida a mediana medida. La magnitud en la que incide este factor sube a 9,3% cuando los familiares y amigos pasan de influir de ninguna medida a alta medida y a 11,7% cuando la influencia pasa de ninguna medida a total medida. Similarmente, se encuentra que la posibilidad de combinar estudios con el trabajo está inversamente relacionada con la elección de una carrera STEM. La probabilidad de estudiar una carrera STEM disminuye conforme el grado de importancia de este factor crece. Cuando la importancia crece de ninguna a baja, la probabilidad de optar por una carrera STEM se reduce en 9,4%, mientras que, al pasar de ninguna a total medida, esta probabilidad decrece en 23,2%.

Hombres

En el caso de los hombres, únicamente tres características personales y académicas muestran una relación estadísticamente significativa con la elección de una carrera STEM; lo cual contrasta con el caso de las mujeres anteriormente expuesto. Por un lado, se encuentra que la edad al graduarse y estudiar en una universidad estatal disminuye la probabilidad de elegir una carrera STEM para los hombres en 0,8% y 5%, respectivamente. Por otro lado, similar a las féminas, pasar de un colegio público general a un colegio público técnico o científico aumenta la probabilidad de estudiar STEM en 8,1%; mientras que pasar de un colegio público general a un colegio privado incrementa esta probabilidad en 7,2%.

En cuanto a los determinantes, el resultado de vocación expone que este factor no tiene una relación estadísticamente significativa con la elección de una carrera STEM en los hombres. Por otra parte, alineado con la literatura, la probabilidad de estudiar STEM incrementa 6,2% cuando el grado en el que influyen los ingresos futuros pasa de ninguna medida a mediana medida. Asimismo, se tiene que la probabilidad de estudiar STEM incrementa 13% cuando el grado en el que influye la influencia de amigos y familiares pasa de ninguna medida a mediana medida, 20,1% cuando escala de ninguna medida a alta medida y 22,6% cuando pasa de ninguna medida a total medida. Paralelamente a lo observado en las mujeres, el grado de importancia de la posibilidad de combinar estudios con el trabajo está inversamente relacionada con la elección de una carrera STEM: cuando este factor pasa de importar de ninguna a baja, la probabilidad de estudiar una carrera STEM decrece en 9,5%. Magnitud que se acentúa a 28,8% cuando la viabilidad de combinar estudios y trabajo pasa de influir de ninguna medida a total medida.

Cabe resaltar que se aplica una prueba para validar la robustez del modelo: área bajo la curva (AUC) del operador característico del receptor (ROC). Esta es una de las métricas de evaluación más importantes para comprobar el rendimiento de un modelo predictor binario pues da una idea de la sensibilidad y especificidad de este (Mandrekar, 2010). Los valores del AUC pueden variar entre 0 y 1; sin embargo, cuanto mayor sea el AUC, mejor es el modelo para clasificar correctamente los resultados (Cleves, 2002). En el caso de esta investigación, para la regresión de las mujeres el área bajo la curva ROC es de 0,72; mientras que en el modelo de los hombres es de 0,68. Es decir, ambos modelos son aceptables.

CUADRO 2:
RESULTADOS DE REGRESIONES LOGÍSTICAS SOBRE LOS DETERMINANTES DE LA
ELECCIÓN DE UNA CARRERA STEM EN LAS UNIVERSIDADES DE COSTA RICA⁷

Variables Independientes	Mujeres		Hombres	
	dy/dx	SE	dy/dx	SE
Edad al graduarse	-0,009***	0,00	-0,008***	0,001
Región de procedencia				
Región central	0,058***	0,01	0,025	0,016
Escolaridad del padre				
Estudios universitarios	0,061***	0,01	0,003	0,02
Escolaridad de la madre				
Estudios universitarios	0,023	0,01	0,005	0,02
Financiamiento del estudio				
Tuvo beca	-0,020	0,01	-0,016	0,02
Colegio de procedencia				
Público Técnico o Científico	0,063***	0,01	0,081***	0,02
Privado o Subvencionado	0,051***	0,01	0,072***	0,02
Universidad				
Público	-0,066***	0,01	-0,050**	0,02

7 Nota: Pseudo R: Mujeres=0,1006 | Hombres= 0,0751

Variables Independientes	Mujeres		Hombres	
	dy/dx	SE	dy/dx	SE
Posibilidad de obtener buenos ingresos				
2	-0,019	0,02	0,024	0,02
3	0,015	0,02	0,062**	0,02
4	-0,004	0,02	-0,005	0,02
5 Total medida	-0,015	0,02	0,006	0,02
Vocación personal				
2	0,021	0,05	-0,028	0,07
3	0,010	0,03	-0,020	0,05
4	0,050	0,03	0,017	0,05
5 Total medida	0,042	0,03	0,022	0,05
Posibilidad de combinar estudios con el trabajo				
2	-0,094***	0,02	-0,095**	0,03
3	-0,142***	0,02	-0,206***	0,02
4	-0,181***	0,02	-0,204***	0,02
5 Total medida	-0,232***	0,01	-0,288***	0,02
Influencia de amigos y familiares				
2	0,018	0,02	0,014	0,03
3	0,053***	0,01	0,130***	0,02
4	0,093***	0,02	0,201***	0,02
5 Total medida	0,117***	0,02	0,226***	0,02
Total Observaciones	6738		4783	

Notas: *p < .05. **p < .01. ***p < .001

Fuente: Estimaciones propias, con base en datos del OLaP (2019).

Discusión de resultados

A partir de los resultados (ver cuadro 2) es posible identificar características del perfil de una mujer que elige estudiar una carrera STEM. Específicamente, se determina que el colegio de procedencia, la edad al graduarse, la condición socioeconómica y las preferencias individuales entran en juego al escoger una formación en áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Legewie y DePrete (2014) mostraron que la exposición a cursos STEM durante los años de colegio desarrolla destrezas que posteriormente pueden influir en la decisión de carrera. En el caso de los colegios privados, al analizar las pruebas PISA (2009) en Costa Rica, es evidente que estas instituciones de enseñanza poseen una mejor formación en áreas que la literatura sugiere como importantes (matemáticas y ciencias) en la elección de una carrera STEM. Estos mostraron un desempeño más alto en todas las materias evaluadas: en matemática la brecha entre centros privados y públicos es de 86 puntos, en lectura de 79 puntos y en ciencias de 84 puntos (Fernández & Del Valle, 2013).

Para los colegios públicos, se analizaron los colegios técnicos y científicos como una categoría conjunta por la escasez de los últimos en la muestra. La relación existente entre la cantidad ofrecida de cursos STEM y los colegios científicos es evidente. Sin embargo, al estudiar la cantidad de especialidades en colegios técnicos, se encontró que únicamente un 33,83% de estas pueden ser clasificadas como STEM (MEP, 2017). Aunque es necesario estudiar a futuro con mayor detalle el tema, en apariencia, los resultados indican que tan sólo tener la opción de profundizar el conocimiento en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, incrementa la probabilidad de estudiar estas disciplinas.

En ese sentido, pese a que en esta investigación no se disponía de una variable que evaluara las destrezas o la autoeficacia, el efecto positivo que se observa de haberse graduado de un colegio público de tipo técnico o científico, así como de un colegio privado sugiere que el desarrollo de las habilidades es importante para el ingreso a carreras STEM para ambos sexos.

Ahora bien, en el caso de las mujeres, otro factor que parece incidir en la escogencia de una carrera STEM es la **condición socioeconómica**. Según Codioli McMaster (2017a), las mujeres tienen una mayor probabilidad de optar por carreras STEM en comparación con aquellas de entornos menos favorecidos. El proxy socioeconómico utilizado en esta investigación es la región de procedencia y este coincide con la literatura, ya que residir en la Región Central incrementa la probabilidad de que una mujer estudie STEM.

Asimismo, se encuentra que -a diferencia de los hombres- la decisión de estudiar una carrera STEM en las mujeres se ve influida por otras variables relacionadas al contexto económico-social en el que están inmersas; tal es el caso de la escolaridad del padre. De acuerdo con Codioli McMaster (2017b), esta diferencia entre sexos podría deberse a la relación existente entre la educación de los padres y las ideas que estos poseen acerca de las normas de género. Los padres con un menor nivel de educación cuentan con creencias más tradicionales acerca de los roles de género y, en general, estas normas socioculturales asociadas a las mujeres no son compatibles con lo que implica estudiar una carrera STEM.

Anaya et al. (2017) aportan un matiz valioso al señalar que, en el caso de las mujeres, es más probable que aquellas con un padre especializado en algún campo STEM tengan un mejor desempeño en matemáticas y matriculen una carrera en ciencias. Gilbert (2003) profundiza aún más este punto y agrega que, entre las mujeres que estudian STEM, es común encontrar que el papá posee un título universitario en esta área (como se citó en Bieri Buschor, 2014). Si bien en este trabajo no fue posible diferenciar entre los padres especializados en una disciplina STEM y los que estudiaron otras profesiones, los resultados sugieren que basta con saber si el padre cuenta con escolaridad universitaria (sin importar el área). Ya que, si el padre, al menos alcanzó la educación superior, es más probable que las mujeres se decidan por una carrera STEM.

A pesar de que en el modelo de esta investigación no se considera una variable que capture los estudiantes que son primera generación -pues ya existen otras variables que aproximan el estatus económico de la persona- es interesante analizar el comportamiento de las mujeres que pertenecen a la primera generación que asiste a la universidad. De los 2.697 hombres y 3.913 mujeres que son primera generación, un 41,9% de los hombres estudia una carrera del área de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas; mientras que en las mujeres este porcentaje desciende a 19,8%. Independientemente de la carrera, esas mujeres primera generación -en su mayoría (67,5%)- asistieron a universidades públicas para estudiar su carrera. Esto, contrastado con lo obtenido en los modelos de regresión sobre la variable de tipo de universidad, podría sugerir que una mujer que cumple con la característica de ser primera generación tendría menores oportunidades de estudiar STEM. No obstante, este análisis debe de leerse con cuidado porque es una presunción de las investigadoras; en absoluto se concluye causalidad.

Al consultar sobre el tema, se encontró que distintos autores (Bettencourt et. al, 2020; Martin et. al, 2020; Verdin & Godwin, 2015) han estudiado el tema de la escogencia de carreras

STEM bajo la perspectiva de ser estudiantes de primera generación. Esto motivó a realizar una leve modificación momentánea en el modelo de análisis. En este nuevo modelo, se reemplazan las variables de escolaridad del padre y de la madre por una variable dicotómica de primera generación donde un valor de uno indica que ni el padre ni la madre alcanzaron los estudios universitarios, mientras que un valor de cero denota lo contrario. A nivel general, los resultados se mantuvieron (consultar cuadro A3 en la sección de anexos). No obstante, es posible apreciar que, a diferencia de los hombres, ser primera generación disminuye la probabilidad de estudiar STEM en las mujeres en un 6,7%. Sobre esto, Czasnojc y Grum (2020) explican que las estudiantes de primera generación enfrentan mayor adversidad y presión familiar, en comparación a las que se dedican a las mismas disciplinas, pero no son primera generación. Asimismo, toman decisiones con base en la mínima seguridad financiera potencial que tienen y el poco conocimiento de la experiencia universitaria que adquieren de sus recursos familiares.

Retomando el modelo original, resulta interesante comentar acerca del grado de influencia de ciertas preferencias o los intereses que entran en juego al escoger una carrera STEM y que podrían explicar la brecha de género en estas áreas de estudio. Algunas investigaciones indican que el interés personal está relacionado positiva y exclusivamente con las decisiones de inscribirse en una carrera de determinada disciplina; sobre todo en el área de STEM (Bøe & Henriksen, 2013; Holmegaard et al., 2014; Nugent et al., 2015). Sin embargo, los resultados de este trabajo señalan que la vocación no afecta de forma diferente la elección de una carrera STEM y una no STEM ni para hombres ni para mujeres. En consecuencia, estos resultados insinúan que deben existir situaciones, fuera de la vocación, que propicien la selección de formación en áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Los resultados de los modelos de regresión sugieren que la hipótesis central de esta investigación respecto a la expectativa de ingresos es correcta. Mientras que en las mujeres la expectativa de ingresos futuros resulta estadísticamente insignificante, la probabilidad de estudiar STEM en los hombres incrementa 6,2% cuando el grado en el que influyen los ingresos futuros pasa de ninguna medida a mediana medida. Lo encontrado se alinea con la literatura que afirma que la población masculina le asigna un peso considerable al tema del retorno económico en la selección de una carrera, inclusive más que las mujeres (Ceci et al. 2014; Kugler et al., 2017; Quadlin, 2019).

Es posible asociar el tema de futuro retorno económico con un costo no monetario que se mide a través de la edad en la que se graduaron los individuos. De acuerdo con Perna (2004), con este indicador no monetario se puede especular que conforme mayores son las personas cuando reciben su título universitario, menor será el horizonte de tiempo que tendrán para incrementar sus ingresos. Dado que los futuros ingresos tienen un papel importante en la decisión STEM de los hombres, es comprensible que, al incrementar la edad en un año, disminuya la probabilidad de estudiar estas disciplinas, puesto que al ser mayores tendrán menos tiempo para alcanzar esos puestos en los que pueden obtener los salarios más altos.

En el caso de las mujeres, no es intuitivo asociar el resultado de la variable edad con el interés por el futuro retorno económico, ya que este determinante no es significativo para ellas. Sin embargo, Xu (2012) señala que los resultados no monetarios pueden referirse a la evaluación subjetiva sobre el crecimiento profesional y la satisfacción del individuo. En ese sentido, el resultado de las mujeres podría estar reflejando la baja posibilidad de ascenso-éxito que estas tienen dentro de las áreas STEM. Otro artículo de esta misma autora, Xu (2015), expone que las mujeres tienen menos probabilidades de incursionar en una carrera STEM sabiendo que pueden enfrentar distintas barreras, tales como desventajas persistentes en ingresos y una cultura laboral dominada por hombres. Es decir, los ambientes particularmente sexistas de STEM, podrían estar llevando a las mujeres a buscar espacios donde ellas son predominantes. Empero, esta es una hipótesis de las investigadoras; se sugiere como agenda de investigación aproximar y analizar más la influencia de los costos monetarios y no monetarios en la selección de una carrera STEM.

Este costo no monetario en el que profundizan Perna (2004) y Xu (2013) se observa también a través del efecto negativo que tiene la posibilidad de combinar los estudios con el trabajo en la elección de carreras STEM para ambos sexos. Loshbaugh et al. (2007) confirman esto al profundizar acerca de la incompatibilidad que existe entre estudiar STEM y participar en otras actividades extracurriculares, especialmente si los estudiantes planean graduarse en un determinado número de años. Esto parece indicar que las horas de estudio que requieren los cursos STEM podrían estar influyendo en la duración que tienen estas carreras para los individuos que combinan trabajo y estudio. Por lo tanto, así como la edad, el trabajo podría relacionarse con este costo no monetario. Al incorporarse al mercado laboral el tiempo que tardarán los individuos en completar sus estudios será mayor, por lo que los hombres contarán con un menor horizonte de tiempo para incrementar sus ingresos y las mujeres para -presuntamente- desarrollarse profesionalmente.

Por último, otro de los factores que determina la elección de una carrera STEM para hombres y mujeres es la influencia de familiares y amigos. De acuerdo con los resultados del cuadro 2, en ambos sexos este factor incide positivamente la probabilidad de escoger una carrera STEM. Estos resultados se alinean con la literatura consultada ya que la orientación y el apoyo de familia, amigos y modelos a seguir desempeñan un papel crucial en la formación de percepciones y preferencias hacia carreras STEM (Chachashvili-Bolotin et al., 2016; Nugent et al., 2015; You, 2011). Empero, contrario a lo esperado, los resultados sugieren que la influencia de amigos y familiares tiene un impacto mayor en la probabilidad de elección de una carrera STEM para los hombres que para las mujeres.

Una posible explicación podría estar vinculada a la presencia de modelos a seguir. Cheryan et al. (2011) encontraron que para las mujeres el sexo de los modelos a seguir en las carreras STEM es irrelevante, lo importante es si estas figuras cumplen los estereotipos de género. En caso de no cumplir estos, sus creencias de éxito en carreras STEM aumentan y, por ende, es más probable que se decidan por estas disciplinas. Esto únicamente aplica para las mujeres, es decir, los hombres no aplican ningún filtro, por lo que es más fácil para estos encontrar modelos a seguir.

Otra posible explicación podría derivar del tipo de retroalimentación que las mujeres reciben de su entorno. Existen indicios que sugieren que el respaldo de los familiares hacia aspiraciones de carreras STEM se ve afectado por normas de género arraigadas (Eccles, 2015; Reinking & Martin, 2018). Sobre esto, Lloyd et al. (2018) encuentran que, dado que las carreras de STEM están socialmente más aceptadas para los hombres, los padres son más propensos a sugerir carreras STEM si su hijo -hombre- muestra habilidades en matemáticas o ciencias. En contraste, para las mujeres, se espera que demuestren una superioridad intelectual para considerar una carrera STEM como viable. Esta asociación, como señala Archer et al. (2013), contribuye a que las aspiraciones científicas sean percibidas como “impensables” para las féminas.

V. CONCLUSIONES

Esta investigación utilizó un modelo logit para estudiar la expectativa de ingresos futuros como determinante en la elección de carreras STEM para las mujeres al ingresar a las universidades de Costa Rica. Se realizaron dos regresiones, una para hombres y otra para mujeres, para comparar los determinantes del ingreso a carreras STEM de ambos sexos con el fin de obtener respuesta a la siguiente pregunta: ¿Es la expectativa de ingresos futuros un determinante en la elección de carreras STEM para las mujeres al ingresar a las universidades de Costa Rica?

Los resultados sugieren que, en las mujeres, la condición socioeconómica es importante en el proceso de elección de una carrera STEM. Esto significa que el contexto del hogar del que provienen -el lugar en el que viven o quién es su familia- resulta fundamental. Por lo tanto, si una mujer pertenece a un tipo de hogar específico, su probabilidad de estudiar STEM podría aumentar o disminuir. A diferencia de los hombres, la decisión de estudiar una carrera STEM en las mujeres se ve

influida por variables relacionadas al contexto económico-social en el que están inmersas, tales como la región de procedencia y la educación del padre. Este hallazgo es de suma importancia y a partir de este surgen varios retos, ya que cambiar el perfil de un hogar o mejorar las condiciones dentro de este es más difícil que abordar la escasez de mujeres en profesiones STEM desde el mercado laboral, los modelos a seguir o incluso el cierre de la brecha salarial.

El análisis de los determinantes refuerza esta idea. Mientras que la vocación no afecta de forma diferente la elección de una carrera STEM y una no STEM ni para los hombres ni para las mujeres; la expectativa de ingresos futuros sí es ponderada como un determinante en la elección de carrera por parte de los hombres. Aunque el modelo demuestra que para ambos sexos existe una consideración del costo no monetario -medido a través de la variable edad-, los hombres podrían asociarlo con la preocupación por los ingresos económicos, mientras que las mujeres podrían relacionarlo más a la probabilidad de tener éxito profesional y ascender. En el caso de las féminas, únicamente la influencia de amigos y familiares tiene peso en su decisión y, aun así, la probabilidad de que afecte a los hombres es mayor. Una posible explicación a esto es el tema de los estereotipos de género en los modelos a seguir o el tipo de retroalimentación que reciben de su entorno.

En ese sentido, existen algunos resultados que - en consonancia con estudios previos- podrían estar mostrando vestigios de una barrera “invisible” que enfrentan las mujeres en STEM. En apariencia, ciertos estereotipos de género prevalecen en el entorno de manera inadvertida y podrían estar influyendo la elección de carreras STEM en las mujeres de distintas maneras. Sin embargo, es importante señalar que este tema merece un análisis más profundo para una mejor comprensión de los mecanismos subyacentes de esta influencia.

Cabe resaltar, que existen otros factores que podrían estar influyendo sobre la decisión de las mujeres de estudiar STEM y no se analizaron en esta investigación. Entre las limitaciones de este trabajo se encuentra que no existen preguntas en la encuesta que midan cuestiones tales como la autoeficacia, las habilidades matemáticas, las expectativas familiares e incluso si los padres estudiaron alguna carrera STEM. Asimismo, la ambigüedad existente en ciertas preguntas del cuestionario podría estar impactando hasta cierto punto los resultados de este estudio a través de la interpretación errónea por parte de los encuestados; especialmente en la pregunta sobre los factores que influyeron en su decisión de estudiar la carrera. También es importante rescatar que las variables utilizadas en este estudio se derivan de una encuesta aplicada tres años después de la graduación y no al momento de escoger la carrera.

En ese sentido, dado que el tema de la escasez de mujeres en profesiones STEM es muy amplio, existen numerosas investigaciones que se podrían desarrollar para extender el análisis. Entre estas se encuentra la posibilidad de utilizar otra base de datos y distinguir entre los padres que estudian STEM y los que no, o incorporar más determinantes. Además, dado que la literatura asigna un peso importante a las habilidades en matemática, incorporar esta variable resultaría interesante, especialmente después de obtener resultados contraintuitivos - según la literatura consultada- al analizar factores como la vocación. También, conviene aproximar y analizar más la influencia de los costos monetarios y no monetarios en la selección de una carrera STEM.

Pese a que trabajar en estas limitaciones podría enriquecer más esta investigación, igual fue posible obtener hallazgos que ayudan a entender mejor la escasez de mujeres en carreras STEM y los factores que determinan su participación en estas disciplinas. En general, los resultados sugieren que para atraer a las mujeres a carreras STEM no basta con mostrarles que estudiar estos campos las puede llevar a obtener ingresos más altos o ayudar a más personas. Cambiar sus preferencias no parece motivarlas a escoger carreras STEM dado la importancia que tiene el contexto sobre ellas. Es más importante trabajar ciertos factores que componen el perfil socioeconómico o la influencia del entorno más cercano de las mujeres para acercarse al cierre de la brecha de género existente en las profesiones STEM.

Asimismo, se observó que el hecho de pertenecer a la primera generación que asiste a la universidad puede condicionar la elección de carrera STEM. No obstante, profundizar aún más acerca de este tema puede ser muy valioso, puesto que está relacionado a la condición socioeconómica de los individuos. Además, según el XVII Informe del Estado de la Educación de Costa Rica, los estudiantes que se gradúan de colegios y son de hogares de quintiles de ingresos más bajos tienden a ser los primeros en su generación con oportunidades de estudio superior, lo cual podría aportar a la movilidad social en trabajos y sectores en los que están menos representados.

Similarmente, resulta importante estudiar a fondo el tema del tipo de colegio de procedencia. Más allá del resultado obtenido, se encontró que dentro de las especialidades STEM que brindan los colegios técnicos del país también existe una brecha de género importante: a pesar de que un 55% de la matrícula total es constituida por mujeres, en las especialidades STEM -como Tecnología de la Información- los hombres representan un 64% de la matrícula, aproximadamente (MEP, 2017). Profundizar en este tema podría revelar detalles fundamentales acerca de los factores que se pueden trabajar en edades tempranas para acortar las brechas universitarias en los campos de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

A pesar de que esta investigación pone en evidencia múltiples factores que permiten comprender la brecha de género en STEM en Costa Rica, aún hay preguntas por resolver y, por ende, mucho estudio que se debe realizar. En definitiva, la brecha persistente de género en estas carreras es un tema complejo y multifactorial; sin embargo, hay un mensaje que queda claro: la desigualdad de oportunidades entre hogares parece ser clave en esta brecha, y ese es el lugar en el que se puede iniciar para construir un futuro más equitativo.

VI. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la guía y apoyo de Valeria Lentini, profesora a cargo del curso Seminario de Investigación Económica, y a todas las personas docentes que aportaron comentarios y recomendaciones para mejorar este trabajo. La responsabilidad por errores o imprecisiones es solamente de las autoras.

VII. REFERENCIAS

- Anaya, L. M., Stafford, F. P., & Zamarro, G. (2017). *Gender Gaps in Math Performance, Perceived Mathematical Ability and College STEM Education: The Role of Parental Occupation* (EDRE Working Paper No. 2017-21). The University of Arkansas, Department of Education Reform. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3068971>
- Ara, R. (2021). Engendering the Field of STEM. En B. Khan, M. Kuofie, & S. Suman (Eds.), *Handbook of Research on Future Opportunities for Technology Management Education* (pp. 219–233). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8327-2.ch013>
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2013). ‘Not girly, not sexy, not glamorous’: Primary school girls’ and parents’ constructions of science aspirations. *Pedagogy, Culture & Society*, 21(1), 171–194. <https://doi.org/10.1080/14681366.2012.748676>
- Arcidiacono, P., Hotz, V. J., & Kang, S. (2012). Modeling college major choices using elicited measures of expectations and counterfactuals. *Journals of Econometrics*, 166(1), 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2011.06.002>
- Beede, N. D., Julian, T. A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. E. (2011). *Women in STEM: A Gender Gap to Innovation* (Economics and Statistics Administration Issue Brief No. 411). <https://doi.org/10.2139/ssrn.1964782>
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. The University of Chicago Press.
- Bettencourt, G. M., Manly, C. A., Kimball, E., & Wells, R. S. (2020). STEM Degree Completion and First-Generation College Students: A Cumulative Disadvantage Approach to the Outcomes Gap. *The Review of Higher Education*, 43(3), 753–779. <https://doi.org/10.1353/rhe.2020.0006>
- Bieri Buschor, C., Berweger, S., Keck Frei, A., & Kappler, C. (2014). Majoring in STEM—What Accounts for Women’s Career Decision Making? A Mixed Methods Study. *The Journal of Educational Research*, 107(3), 167–176. <https://doi.org/10.1080/00220671.2013.788989>
- Blanco, L. C. (2018). Relación entre la segregación de género en las disciplinas de estudio universitarias y el empleo de las personas graduadas en Costa Rica. *Revista de Ciencias Económicas*, 36(1), 9–27. <https://doi.org/10.15517/rce.v36i1.33850>
- Bøe, M. V., & Henriksen, E. K. (2013). Love It or Leave It: Norwegian Students’ Motivations and Expectations for Postcompulsory Physics. *Science Education*, 97(4), 550–573. <https://doi.org/10.1002/sce.21068>
- Breda, T., & Napp, C. (2019). Girls’ comparative advantage in reading can largely explain the gender gap in math-related fields. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(31), 15435–15440. <https://doi.org/10.1073/pnas.190577911>
- Ceci, S. J., Ginther, D. K., Kahn, S., & Williams, W. M. (2014). Women in Academic Science: A Changing Landscape. *Psychological Science in the Public Interest*, 15(3), 75–141. <https://doi.org/10.1177/1529100614541236>
- Chachashvili-Bolotin, S. Milner-Bolotin, M., & Lissitsa S. (2016). Examination of factors predicting secondary students’ interest in tertiary STEM education. *International Journal of Science Education*, 38(3), 366–390. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1143137>
- Cheryan, S., Siy, J. O., Vichayapai, M., Drury, B. J., & Kim, S. (2011). Do Female and Male Role Models Who Embody STEM Stereotypes Hinder Women’s Anticipated Success in STEM. *Social Psychological and Personality Science*, 2(6) 656–664. <https://doi.org/10.1177/1948550611405218>
- Consejo Nacional de Rectores. (2021). *Catálogo de carreras STEM*.
- Cleves, M. A. (2002). From the help desk: Comparing areas under receiver operating characteristic curves from two or more probit or logit models. *The Stata Journal*, 2(3), 301–313. <https://doi.org/10.1177/1536867X0200200307>

- Codioli McMaster, N. (2017a). Who studies STEM subjects at A level and degree in England? An investigation into the intersections between students' family background, gender and ethnicity in determining choice. *British Educational Research Journal*, 43(3), 528–553. <https://doi.org/10.1002/berj.3270>
- Codioli McMaster, N. (2017b, 10 de julio). Women are less likely to study STEM subjects – but disadvantaged women are even less so. *LSE British Politics and Policy blog*. <https://blogs.lse.ac.uk/politicsandpolicy/who-studies-stem/>
- Corrales Bolívar, K., Sandí Araya, K., Picado Madrigal, C., Kikut Valverde, L. & Gutiérrez Coto, I. (2020). *Informe Seguimiento de la condición laboral de las personas graduadas 2014-2016 de las universidades costarricenses: Incluye implicaciones laborales durante la pandemia*. Observatorio Laboral de Profesionales, CONARE. <https://hdl.handle.net/20.500.12337/8037>
- Croak, M. (2018). *The Effects of STEM Education on Economic Growth* [Tesis de grado]. Union College. <https://web.archive.org/web/20240306200252/https://digitalworks.union.edu/theses/1705/>
- Czasnojc, T., & Grum, S. (2020). *Inequalities in Science, Technology, Engineering and Mathematics for First-Generation College Women Compared to Their Female Continuing-Generation Counterparts*. *Silicon Valley Sociological Review*, 18(6), 28–36. <https://scholarcommons.scu.edu/svsr/vol18/iss1/6>
- Eccles, J. S. (2015). Gendered Socialization of STEM Interests in the Family. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 7(2), 116–132. <https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/419>
- Fatourou, P., Papageorgiou, Y., & Petousi, V. (2019). Women are needed in STEM: European Policies and Incentives. *Communications of the ACM*, 62(4), 52–52. <https://doi.org/10.1145/3312565>
- Fernández, A., & Del Valle, R. (2013). Desigualdad educativa en Costa Rica: la brecha entre estudiantes de colegios públicos y privados. Análisis con los resultados de la evaluación internacional PISA. *Revista CEPAL*, 111, 37–57. <http://hdl.handle.net/11362/35932>
- Fundación Nacional de Ciencias de EE. UU. (2007). *National Action Plan for addressing the critical needs of the U.S.: Science, Technology, engineering, and mathematics education system*. Science Board. <https://web.archive.org/web/20220617060630/https://www.nsf.gov/pubs/2007/nsb07114/nsb07114.pdf>
- Harwell, E., & Houston, D. (2012, 16-17 de julio). *Creating a pipeline: An analysis of pre-college factors of students in STEM* [conferencia]. ASQ Advancing the STEM Agenda in Education, the Workplace and Society, 1-10. <https://web.archive.org/web/20200320073312/http://asq.org/edu/2012/06/social-responsibility/creating-a-pipeline-.pdf>
- Hill, C., Corbett, C., & St. Rose, A. (2010). *Why so few? Women in Science, Technology, Engineering and, and Mathematics*. American Association of University Women. <https://eric.ed.gov/?id=ED509653>
- Holmegaard, H. T., Madsen, L. M., & Ulriksen, L. (2014). To Choose or Not to Choose Science: Constructions of desirable identities among young people considering a STEM higher education programme. *International Journal of Science Education*, 36(2), 186–215. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.749362>
- Kahn, S., & Ginther, D. (2017). *Women and STEM*. (NBER Working Paper No. 23525). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23525>
- Kugler, A. D., Trinsley, C. H., & Ukhaneva, O. (2017). *Choice of majors: Are Women Really Different From Men*. (NBER Working Paper No. 23735). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23735>
- Legewie, J., & DiPrete, T. A. (2014). The High School Environment and the Gender Gap in Science and Engineering. *Sociology of Education*, 87(4), 259–280. <https://doi.org/10.1177/0038040714547770>

- Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *American Association for the Advancement of Science*, 347(6214), 262–265. <https://doi.org/10.1126/science.1261375>
- Lindsay, S., Taylor, A., Woodward, B., & Milligan, M. (2016). A Male Thing: Why college women are not choosing STEM majors. *Southern Illinois University Carbondale*, 17(3), 155–164. https://doi.org/10.48009/3_iis_2016_155-164
- Loshbaugh, H., Hoeglund, T., Streveler, R. y Breaux, K. (2007). *Engineering School, Life Balance and the Student Experience*. (Paper presented at 2006 Annual Conference & Exposition, Chicago, Illinois) <https://doi.org/10.18260/1-2--568>
- Lloyd, A., Gore, J., Holmes, K., Smith, M., & Fray, L. (2018). Parental Influences on Those Seeking a Career in STEM: The Primacy of Gender. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 10(2), 308–328. <https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/510>
- Mandrekar, J. N. (2010). Receiver Operating Characteristic Curve in Diagnostic Test Assessment. *Journal of Thoracic Oncology*, 9(5), 1315–1316. <https://doi.org/10.1097/JTO.0b013e3181ec173d>
- Martin, J. P., Stefl, S. K., Cain, L. W., Pfirmann, A. L. (2020). Understanding first-generation undergraduate engineering students' entry and persistence through social capital theory. *International Journal of STEM Education*, 7(37). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00237-0>
- Ministerio de Educación de Costa Rica. (2017). *Especialidades en la Educación Técnica, Curso Lectivo 2017* (Boletín 13-17) https://web.archive.org/web/20230124031342/https://www.mep.go.cr/indicadores_edu/BOLETINES/13_17.pdf
- Mora-García, C. A., Robalino Herrera, J. R., Córdoba Solano, D., & Lücke Bolaños, R. (2021). Estudio: Identificación de sectores prioritarios para CONAPE. https://web.archive.org/web/20230913105148/https://iice.ucr.ac.cr/conferencia_prensa/Estudio%20Sectores%20Prioritarios%20CONAPE-IICE.pdf
- Niu, L. (2017). Family socioeconomic status and choice of STEM major in college: An analysis of a national sample. *College Student Journal*, 51(2), 218–312.
- Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C., & Nelson, C. (2015). A model of factors contributing to STEM learning and career orientation. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1067–1088. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1017863>
- Observatorio Laboral de Profesiones. (2019, noviembre). *Perfil académico de las personas graduadas 2014 - 2016, de las universidades costarricenses* [Datos en bruto sin publicar]. CONARE. <https://web.archive.org/web/20230516185253/https://olap.conare.ac.cr/seguimiento-de-personas-graduadas/resultados/perfil-academico-2014-2016>
- Perna, L. W. (2004). Understanding the decision to enroll in graduate school: Sex and racial/ethnic group differences. *The Journal of Higher Education*, 75(5), 487–527. <https://doi.org/10.1353/jhe.2004.0032>
- Programa Estado de la Nación. (2019). *Séptimo Informe Estado de la Educación. Programa Estado de la Nación* <https://web.archive.org/web/20230203131506/https://estadonacion.or.cr/?informes=informe-estado-de-la-educacion-2019>
- Programa Estado de la Nación. (2021). *Octavo Estado de la Educación 2021*. Programa Estado de la Nación. <https://web.archive.org/web/20230607025307/https://estadonacion.or.cr/?informes=informe-estado-de-la-nacion-2021>
- Quadlin, N. (2019). From Major Preferences to Major Choices: Gender and Logics of Major Choice. *Sociology of Education*, 93(2), 91–109. <https://doi.org/10.1177/0038040719887971>
- Reinking, A., & Martin, B. (2018). The Gender Gap in STEM Fields: Theories, Movements, and Ideas to Engage Girls in STEM. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 148–153. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>

- Saltiel, F. (2019). *What's Math Got to Do With It? Multidimensional Ability and the Gender Gap In STEM*. (Society for Economics Dynamics, No 1201). https://web.archive.org/web/20221120024214/https://economicdynamics.org/meetpapers/2019/paper_1201.pdf
- Sassler, S., Glass, J., Levitte, Y., & Michelmore, K. M. (2016). The missing women in STEM? Assessing gender differentials in the factors associated with transition to first jobs. *Social Science Research*, 63, 192–208. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2016.09.014>
- Shin, J. E. L., Levy, S. R., & London, B. (2016). Effects of role model exposure on STEM and non-STEM student engagement. *Journal of Applied Social Psychology*, 46(7), 410–427. <https://doi.org/10.1111/jasp.12371>
- Stewart-Williams, S., & Halsey, L. G. (2021). Men, women and STEM: Why the differences and what should be done? *European Journal of Personality*, 35(1), 3–39. <https://doi.org/10.1177/0890207020962326>
- Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P. I. (2009). Men and Things, Women and People: A Meta-Analysis of Sex Differences in Interests. *Psychological bulletin*, 135(6), 859–884. <https://doi.org/10.1037/a0017364>
- Tanenbaum, C., & Upton, R. (2014, marzo). *Early Academic Career Pathways In STEM: Do Gender And Family Status Matter?* (American Institutes for Research, Issue Brief). https://web.archive.org/web/20230131180402/https://www.air.org/sites/default/files/STEM%20PhD%20Early%20Academic%20Career%20Pathway_March%202014.pdf
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2017). *Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000253479>
- Verdin, D., & Godwin, A. (2015). First in the family: A comparison of first-generation and non-first-generation engineering college students. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/FIE.2015.7344359>
- Wiswaall, M., & Zafar, B. (2016, agosto). *Human Capital Investments and Expectations about Career and Family* (Federal Reserve Bank of New York Staff Reports N°. 792). https://web.archive.org/web/20221205141539/https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/staff_reports/sr792.pdf
- Xie, Y. J., & Shauman, K. (2003). *Women in Science: Career Processes and Outcomes*. Harvard University Press.
- Xu, Y. J. (2012). Career Outcomes of STEM and Non-STEM College Graduates: Persistence in Majored-Field and Influential Factors in Career Choices. *Research in Higher Education*, 54(3), 349–382. <https://doi.org/10.1007/s11162-012-9275-2>
- Xu, Y. J. (2014). Advance to and Persistence in Graduate School: Identifying the Influential Factors and Major-Based Differences. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, 16(3), 391–417. <https://doi.org/10.2190/CS.16.3.e>
- Xu, Y. J. (2015). Focusing on Women in STEM: A Longitudinal Examination of Gender-Based Earning Gap of College Graduates. *The Journal of Higher Education*, 86(4), 489–523. <https://doi.org/10.1080/00221546.2015.11777373>
- You, S. (2011). Peer influence and adolescents' school engagement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 829–835. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.311>