



Universidad de Costa Rica  
Facultad de Educación  
Instituto de Investigación en Educación

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN**  
**(INIE)**

**INFORME FINAL 2022**

**FACTORES QUE IMPULSAN E INHIBEN EL INGRESO Y LA PERMANENCIA DE  
MUJERES EN CARRERAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD  
DE COSTA RICA 724-B9-33**

Inga. Carolina Vásquez Soto, MBA  
INVESTIGADORA PRINCIPAL

Fecha de presentación informe al INIE	30/06/2022
---------------------------------------	------------

<b>I.</b>	<b>Índice</b>	
II.	Información general.....	10
III.	Resumen .....	12
IV.	Antecedentes del proyecto .....	16
1.	Introducción .....	16
2.	Antecedentes del proceso investigativo .....	16
3.	Planteamiento del problema.....	17
4.	Objetivos General y específicos, metas e indicadores .....	18
V.	Referente Teórico .....	20
VI.	Procedimiento metodológico .....	31
1.	Tipo de investigación.....	31
2.	Descripción y teoría del método .....	32
3.	Población de estudio a la que va dirigida la investigación .....	38
4.	Proceso de selección de la muestra o participantes .....	38
5.	Técnicas de recolección de la información.....	39
6.	Procesamiento y herramientas de análisis de la información .....	40
VII.	Análisis y divulgación de resultados .....	41
1.	Análisis de las entrevistas y el grupo focal de estudiantes .....	41
2.	Análisis de la literatura existente .....	47
3.	Diseño del cuestionario final .....	52
4.	Resultados pruebas pilotos.....	53
5.	Aplicación del cuestionario final a estudiantes carné B9 .....	55
	Aspectos que le ayudaron a informarse y a tomar la decisión en la escogencia de la carrera de Ingeniería .....	60
	Aspectos que generaron duda en la elección e ingreso a carreras de ingeniería.....	71
	Aspectos que le han ayudado a las estudiantes a informarse y a tomar la decisión de permanecer en la carrera de ingeniería.....	78
	Aspectos le han hecho pensar que podría abandonar la carrera de ingeniería.....	85
6.	Análisis de las entrevistas grupales con profesoras y profesores .....	92
7.	Propuesta de sensibilización .....	101
VIII.	Divulgación y difusión .....	102

IX.	Vinculaciones .....	102
X.	Trabajos de graduación y participación estudiantil .....	102
XI.	Conclusiones y recomendaciones .....	102
XII.	Informe financiero .....	104
XIII.	Aspectos éticos .....	104
XIV.	Referencias .....	105
XV.	Anexos .....	111



Índice de tablas

Tabla 1.	Distribución porcentual de estudiantes por carrera para piloto 1. ....	35
Tabla 2.	Distribución porcentual de estudiantes por carrera para piloto 2. ....	36
Tabla 3.	Estudios empíricos sobre factores que inciden en la escogencia de carrera.....	47
Tabla 4.	Asociación de factores que inciden en la escogencia de carrera con cada ítem del cuestionario	48

## Índice de figuras

Figura 1.	Distribución porcentual de carreras de procedencia de las estudiantes participantes.....	56
Figura 2.	Distribución porcentual del nivel de carrera de las estudiantes participantes. ....	57
Figura 3.	Distribución porcentual del total de respuestas con las personas que convive las estudiantes. 57	
Figura 4.	Distribución porcentual de las estudiantes según el tipo de colegio de procedencia. ....	58
Figura 5.	Distribución porcentual de las estudiantes que poseen beca. ....	58
Figura 6.	Distribución porcentual del tipo de beca que poseen las estudiantes .....	59
Figura 7.	Distribución porcentual de las estudiantes según su condición laboral remunerada.....	59
Figura 8.	Distribución porcentual de las estudiantes según medio de pago de sus estudios universitarios.....	60
Figura 9.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: mi habilidad matemática. ....	61
Figura 10.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: mi habilidad en física y/o química, Universidad de Costa Rica, 2021 .....	61
Figura 11.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: el prestigio de las carreras de ingeniería de la UCR.....	62
Figura 12.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: información obtenida en ferias vocacionales.....	62
Figura 13.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: información obtenida en páginas web .....	63
Figura 14.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: revisión de los rankings y estadísticas .....	63
Figura 15.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: las opiniones de mi madre.....	64
Figura 16.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: las opiniones de mi padre.....	64
Figura 17.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: las opiniones de otros familiares.....	65
Figura 18.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: cuando niña quería ser ingeniera, científica o matemática.....	65
Figura 19.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: mi participación en actividades de información .....	66

Figura 20.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: otras personas docentes en mi colegio.....	66
Figura 21.	Distribución porcentual de las estudiantes según el actor motivador de ingreso: una persona docente de matemática. ....	67
Figura 22.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: entrevista con profesionales de ingeniería. ....	67
Figura 23.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la opinión de mis amigos(as). ....	68
Figura 24.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la opinión de mis compañeros(as) del colegio.....	68
Figura 25.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la posibilidad de obtener beca en la universidad .....	69
Figura 26.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: los costos asociados a la carrera de ingeniería. ....	69
Figura 27.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la profesión que desempeña mi padre.....	70
Figura 28.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: seguimiento de “influencers”.....	70
Figura 29.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la profesión que desempeña mi madre. ....	71
Figura 30.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: la disciplina que se requiere para estudiar y aprobar los cursos. ....	71
Figura 31.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: mis habilidades para resolver problemas complejos. ....	72
Figura 32.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: la cantidad de cursos y duración del plan de estudios. ....	72
Figura 33.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: cantidad de cursos de matemática del plan de estudios. ....	73
Figura 34.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: poco conocimiento de la labor de las ingenieras. ....	73
Figura 35.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: bajo porcentaje de mujeres en carreras de ingeniería. ....	74
Figura 36.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: opinión de personas docentes en secundaria.....	74

Figura 37.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: en el colegio decían que las ingenierías son carreras para hombres. ....	75
Figura 38.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son “descuidadas” en su apariencia. ....	75
Figura 39.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son menos atractivas. ....	76
Figura 40.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: Las mujeres que estudian ingeniería dedican menos tiempo a las actividades propias de las mujeres. ....	76
Figura 41.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: En mi familia me pedían ir a trabajar antes que estudiar en la universidad. ....	77
Figura 42.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: mi familia prefería que yo estudiara otra carrera. ....	77
Figura 43.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Ser una mujer organizada y capaz de hacer más de una tarea al mismo tiempo. ....	78
Figura 44.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: La certeza de que lograré ser una buena profesional en ingeniería. ....	79
Figura 45.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Mi confianza en mis capacidades para continuar mis estudios en ingeniería. ....	79
Figura 46.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El reconocimiento de la calidad de la formación en la UCR. ....	80
Figura 47.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de mis amistades; compañeras y compañeros de la universidad. ....	80
Figura 48.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de mi familia en mis actividades académicas. ....	81
Figura 49.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo económico de mi familia. ....	81
Figura 50.	Distribución porcentual de las estudiantes según el actor motivador de permanencia: El apoyo emocional de mi familia. ....	82
Figura 51.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El hecho de ser mujer hace que tenga una alta capacidad de liderazgo. ....	82
Figura 52.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de mis profesores de la universidad en situaciones especiales. ....	83
Figura 53.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de otras instancias o personas en la Universidad. ....	83

Figura 54.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: La beca socioeconómica que tengo en este momento. ....	84
Figura 55.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Participación en actividades extracurriculares en ciencia y tecnología. ....	84
Figura 56.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Participar en grupos de apoyo a las mujeres para permanecer en carreras de ingeniería. ....	85
Figura 57.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Preguntas donde las participantes califican con cero influencia mayoritariamente. ....	85
Figura 58.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Respuestas sobre factores. ....	86
Figura 59.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: El que haya pocas profesoras en la carrera que sirvan de modelo. ....	87
Figura 60.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Influencia del trabajar para pagar los estudios. ....	87
Figura 61.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: La brecha salarial. ....	88
Figura 62.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Oferta de cursos insuficiente para avanzar adecuadamente en la carrera. ....	88
Figura 63.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Las actividades académicas de los cursos no coinciden con los créditos de los cursos. ....	89
Figura 64.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Las oportunidades escasas de trabajo para ingenieras, Universidad de Costa Rica, 2021 ....	89
Figura 65.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Probar que son capaces de llevar la carrera. ....	90
Figura 66.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Creer que no son lo suficientemente buena en matemáticas. ....	90
Figura 67.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Haber experimentado dificultades en algunos cursos. ....	91
Figura 68.	Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de permanencia: Haber reprobado algún curso. ....	91



## Índice de anexos

Anexo 1. Guía de entrevista estudiantes

Anexo 2. Formulario para el consentimiento informado basado en la Ley N 9234

Anexo 3. Guía de trabajo de las entrevistas grupales

Anexo 4. Resultados de la prueba piloto

Anexo 5. Cuestionario final validado

Anexo 6. Propuesta de sensibilización completa.

Anexo 7. Formulario “Aplicación para revisión continua o para cerrar el estudio” del Comité Ético Científico.

## II. Información general

Información administrativa del proyecto:

- A. **Código del proyecto:** 724-B9-331
- B. **Nombre del proyecto:** Factores que impulsan e inhiben el ingreso y la permanencia de mujeres en carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica.
- C. **Programa de investigación del INIE al que pertenece su proyecto:** Programa de Educación y Contextos Socioculturales
- D. **Unidad académica base donde está nombrado el personal investigativo y otras unidades colaboradoras:**
- Carolina Vásquez Soto. Escuela de Ingeniería Industrial
  - Sylvia Mesa Peluffo. Centro de Investigación en Estudios de la Mujer
  - Silvia María Arguedas Méndez. Escuela de Ingeniería Industrial
  - Mercedes Chacón Vásquez, Escuela de Ingeniería Eléctrica
- E. **Unidad de adscripción:** Instituto de Investigación en Educación.
- F. **Vigencia del proyecto:** 01/03/2019 al 30/06/2022.
- G. **Investigadora principal nombre, cargo, período:**

NOMBRE	PARTICIPACIÓN	DEDICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO
Vásquez Soto, Carolina	PRINCIPAL	44 - 1/4 T (*)	01/03/2019	30/06/2022

**H. Otro personal investigador asociado y colaborador nombre, cargo, período:**

NOMBRE	A. PARTICIPACIÓN	DEDICACIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO
Mesa Peluffo, Sylvia	ASOCIADO	99 - S. C.	01/03/2019	30/06/2022
Arguedas Méndez, Silvia María	ASOCIADO	99 - S. C.	14/10/2019	30/06/2022
Chacón Mercedes	Vásquez, ASOCIADO	3 - 3 HR	25/05/2020	30/06/2022

**I. Características de interdisciplinariedad:**

El proyecto considera la participación de investigadoras de diversas áreas, entre las cuales destaca la ingeniería industrial, ingeniería eléctrica, psicología, enseñanza de las matemáticas, educación.

### III. Resumen

La división sexual del trabajo existente en nuestras sociedades determina que se asigne a los hombres lo público y a las mujeres lo privado y que en los casos en que las mujeres incursionan en lo público, lo hagan generalmente en campos tradicionalmente “femeninos”.

Este proyecto retoma los resultados de la actividad de investigación: Seguimiento y desarrollo de la red de ciencia, tecnología y género, No. 724-B7-706. Asimismo, fortalece la línea de investigación en educación y género específicamente en educación superior.

Las carreras de ingeniería han sido tradicionalmente un campo masculino, de ahí que en la Universidad de Costa Rica estas carreras se han caracterizado por tener una menor matrícula de mujeres (Carcedo y Amador, 2011), con tan solo un 28%, frente a un 72% de hombres.

Se realizó un estudio en tres fases cuyo propósito fue investigar, desde la perspectiva de género, los factores que favorecen y que inhiben el ingreso y la permanencia de estudiantes mujeres en las carreras del área de las ingenierías. En la primera fase, de metodología cualitativa, se realizaron entrevistas individuales y un grupo focal con estudiantes que participan en el Café de las Ingenieras; esta actividad permitió descubrir los factores que las impulsaron a entrar en carreras de ingeniería, y así diseñar el constructo que se utilizará en la segunda fase cuantitativa.

En la segunda fase se aplicó una encuesta a estudiantes mujeres carné B9, para comprobar la incidencia de los factores estudiados en la decisión de estudiar ingeniería y permanecer en la carrera. En la tercera fase, de metodología cualitativa, se realizaron dos entrevistas grupales con docentes de la Facultad de Ingeniería de la UCR para obtener insumos que permitan la construcción de una propuesta de sensibilización que permita determinar elementos que favorezcan la permanencia de las estudiantes mujeres en las carreras de ingeniería.

El principal resultado obtenido en la primera fase corresponde a la profundización del marco teórico en cuanto a la identificación de los factores de ingreso y permanencia; para ello se procedió a revisar estudios académicos cualitativos y cuantitativos que permitieron revisar y validar los factores detectados en la fase previa.

Esta revisión permitió proponer un modelo integrado sobre los diferentes factores identificados en la literatura, los cuales son: *factores familiares, factores educativos, factores económicos, factores personales/individuales, factores sobre estereotipos de género, factores sobre el ambiente social y académico en la universidad.*

A partir de la identificación de los factores, se diseñó un cuestionario el cual cuenta con dos secciones, la primera sobre información sociodemográfica de las estudiantes, y la segunda sección referida a los aspectos que motivaron e inhibieron a las estudiantes para la escogencia de carrera y a los aspectos que motivan e inhiben a las estudiantes en la permanencia de carreras de ingeniería.

El cuestionario se aplicó, de forma virtual, a las estudiantes que se mantenían activas durante el segundo ciclo lectivo del 2021 y que ingresaron en el año 2019 (carné B9). La población en cuestión estuvo conformada por 312 estudiantes, de las cuales 26 eran de la carrera de Ciencias de la Computación y la Informática, 50 de Ingeniería Civil, 46 de Ingeniería Eléctrica, 49 de Ingeniería Industrial, 19 de Ingeniería Mecánica, 65 de Ingeniería Química, 13 de Ingeniería Topográfica y 44 de Ingeniería en Biosistemas.

Se obtuvieron 247 respuestas en total (79% respecto a las 312 invitaciones enviadas), de estas 234 respuestas estaban completas (75%) y 13 incompletas (4%). Entre los principales resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario a las estudiantes carné B9, se tiene:

#### *Aspectos que motivaron la elección e ingreso a carreras de ingeniería*

Los aspectos que más motivan a las estudiantes se sitúan en el factor individual, las estudiantes contactadas mencionan las habilidades matemáticas y las habilidades en física y/o química, como aspectos que les motivaron a tomar la decisión de estudiar ingeniería.

Adicionalmente consideran el prestigio de las carreras de ingeniería de la UCR como altamente motivacional y destacan como elementos que les ayudaron a tomar la decisión de estudiar carreras de ingeniería la información obtenida en ferias vocacionales; páginas web de las universidades así como la revisión de los rankings y estadísticas de carreras universitarias.

#### *Aspectos que generaron duda en la elección e ingreso a carreras de ingeniería*

Los aspectos que mencionan las estudiantes que más duda les generó al seleccionar una carrera de ingeniería fueron los relacionados con *factores individuales*, al indicar que la mayor duda la sintieron al considerar la disciplina que se requiere para estudiar y aprobar todos los cursos en el periodo de tiempo estipulado, así como las habilidades para resolver problemas complejos.

Adicionalmente consideran que les generó duda el ingresar a una carrera de ingeniería la cantidad de cursos y duración del plan de estudios en la UCR, y la cantidad de cursos de matemáticas que tiene el plan de estudios.

#### *Aspectos que le han ayudado a las estudiantes a informarse y a tomar la decisión de permanecer en la carrera de ingeniería*

El principal aspecto que consideran las estudiantes como motivador para permanecer en la carrera, pertenece al *factor estereotipo* e indica que “ser una mujer organizada y capaz de hacer más de una tarea al mismo tiempo, seguido por el *factor personal/individual* donde manifiestan que “la certeza de que lograré ser una buena profesional en ingeniería” y “mi confianza en mis capacidades para continuar mis estudios en ingeniería” son aspectos que las motivan a seguir adelante.

*Aspectos le han hecho pensar que podría abandonar la carrera de ingeniería*

Los aspectos que destacan como inhibidores para la permanencia en la carrera se centran en *factores personales/individuales*, el haber reprobado algún curso, o bien creer que no son suficientemente buenas en matemáticas, destacan entre las estudiantes. Sin embargo también mencionan que el hecho de tener que probar constantemente que son capaces de llevar la carrera de ingeniería las desmotiva en alguna manera.

Otro grupo de aspectos que desmotiva a las estudiantes se refiere a asuntos académicos de la carrera, que sin embargo destacan en el cuestionario aplicado, por ejemplo el hecho de que las actividades académicas de los cursos no coincidan con los créditos asignados en los cursos o bien, la oferta insuficiente de cursos para avanzar adecuadamente en la carrera.

Como último objetivo de investigación se dio la participación de personas docentes de la Facultad en la investigación en los grupos focales en donde se obtuvieron los siguientes resultados: tanto las profesoras como los profesores consideran que el número de estudiantes mujeres es reducido en casi todas las carreras de la Facultad de Ingeniería y que las mujeres tienen menor participación en clase. Sin embargo ambos grupos consideran que no hay diferencias notorias en cuanto rendimiento académico, sí, se considera que las mujeres son más ordenadas, más organizadas, que presentan mejor sus trabajos, por lo que consideran positivos aspectos que se derivan de los roles y características asignadas tradicionalmente a todas las mujeres.

Con respecto a las recomendaciones para aumentar la permanencia de las estudiantes mujeres en las carreras, los hombres mencionaron la necesidad de contar con más mujeres en el cuerpo docente, de traer ingenieras exitosas a dar charlas, de impulsar proyectos de impacto e incluir más mujeres en las bibliografías. Sin embargo, no se mencionaron las formas de hacer viables estas propuestas, pusieron una carga más sobre las mujeres, sin tener en cuenta sus condiciones, en lugar de proponer acciones sobre el ambiente excluyente.

Las mujeres también se refirieron a la necesidad de un mayor equilibrio en el cuerpo docente, también recomendaron la creación de una comisión que se ocupe de estudiar las condiciones que requieren las mujeres para sentirse más cómodas y más seguras en las giras, y recomendaron la implementación de procesos de sensibilización sobre equidad de género dirigidos tanto a docentes como a estudiantes.

Adicionalmente, producto de la participación de las personas docentes y los resultados del cuestionario aplicado se elaboró una propuesta de sensibilización conformada por cuatro sesiones de dos horas cada una, impartidas una vez a la semana, en la cual se propone abordar los siguientes temas: Estereotipos, prejuicios y discriminación; Introducción a la perspectiva de género; El hostigamiento sexual en la Universidad; Hallazgos de la encuesta sobre factores que impulsan e inhiben el ingreso de las mujeres en las carreras de ingeniería.

Descriptores

15881 - Enseñanza superior

17959 - Estereotipo sexual

18850 - Igualdad de oportunidades

19281 - Ingeniería

## **IV. Antecedentes del proyecto**

### **1. Introducción**

Porcentaje de mujeres estudiantes de Ingeniería. Los Balances de Equidad de Género de la Universidad de Costa Rica, realizados por Carcedo en 2001 y 2007, señalaban que el porcentaje de matrícula de mujeres en las carreras de ingeniería era el más bajo de todas las áreas de la Universidad, pues llegaban apenas a un 28,26% y un 29,61% respectivamente. En el Tercer Balance de Igualdad de Género de la Universidad de Costa Rica (Carcedo y Amador, 2012), se registró una matrícula de mujeres del 28%. Es decir, en lugar de aumentar la cantidad de mujeres que eligen las carreras del área de las ingenierías, esta tiende a mantenerse y hasta descender.

Se considera que hay equidad de género en la matrícula de una escuela cuando la matrícula de hombres y mujeres oscila entre el 40 y el 60%. Cuando se analizan los porcentajes de mujeres por escuelas dentro del área de las ingenierías, se encuentra que las diferencias entre la matrícula femenina y la masculina son muy grandes, con la excepción de la carrera de Ingeniería Química, que tiene un 45,5% de mujeres y un 54,5% de hombres, lo que la ubica dentro de los márgenes de la equidad, y de Ingeniería Industrial, que tiene una matrícula femenina del 38,5%, con lo que está cerca de llegar a la equidad. En las otras escuelas de la Facultad de Ingeniería, la matrícula femenina se comporta de la siguiente forma: Ingeniería Agrícola: 26,9%; Ingeniería Civil: 26,6%; Ingeniería Topográfica: 23,8%; Ciencias de la Computación e Informática: 16,7%; Ingeniería Eléctrica 13% e Ingeniería Mecánica: 11,6% (Carcedo y Amador, 2012).

Esta segregación horizontal en la elección de carreras no solo ocurre en Costa Rica, sino que también se refleja en investigaciones realizadas en otros países. Peña y Buschiazzi (2006), que estudian diferencias por género en la elección de carrera, en trabajo social e ingeniería, mencionan que las carreras consideradas masculinas tienen una matrícula femenina baja, mientras que las consideradas femeninas tienen una matrícula masculina baja. Aportan que, en España, en el caso de las ingenierías, la matrícula femenina en Ingeniería en Telecomunicaciones es de 34,6%, en Ingeniería en Organización Industrial es de 24,1% y en Ingeniería Informática es de 25,7%. En México, la matrícula femenina es de 6,4% en Ingeniería Mecánica, de 11,37% en Ingeniería Electrónica y de 12,07% en Ingeniería Civil.

Navarro y Casero (2012), en un análisis de la base de datos de Eurostat 2010, encontraron que hay tan solo un 24,7% de mujeres en estudios de ingeniería, industria y construcción (frente a un 75,3% de hombres) entre el estudiantado universitario de la Unión Europea.

### **2. Antecedentes del proceso investigativo**

Tal como se desprende de los balances sobre la equidad y la igualdad de género en la UCR (Carcedo, 2001 y 2007; Carcedo y Amador, 2012), el porcentaje de las mujeres en las ingenierías es muy bajo, con excepción de la Ingeniería Química y la Ingeniería Industrial. Las ingenierías han sido consideradas como carreras típicamente “masculinas”, porque la mayoría, tanto en el cuerpo docente como en el estudiantado, es de hombres, lo que lleva a que el ambiente, en el interior de las escuelas, sea muy



masculino. En el imaginario social, estas no son carreras indicadas para las mujeres, o bien porque requieren destrezas que se considera que ellas no tienen, o porque se considera que las mujeres que las estudian pueden perder su feminidad. Estas creencias sociales muchas veces son incorporadas por las adolescentes a la hora de escoger una carrera y, entonces, prefieren dirigirse a carreras feminizadas, como la educación, la enfermería o el trabajo social, o carreras más equilibradas en términos de género.

Este proyecto se plantea con la finalidad de investigar los factores que pueden estar influyendo positiva o negativamente en la elección de las carreras de ingeniería y en la permanencia de las estudiantes mujeres en ellas y, por lo tanto, se inscribe en el eje de cultura de investigación multidisciplinaria del Plan Estratégico del INIE. Teniendo en cuenta que existe una multiplicidad de factores que pueden estar influyendo en la decisión de las estudiantes al elegir una carrera de ingeniería, se hace necesario categorizarlos de alguna forma, para facilitar su análisis. Por esta razón, se decidió utilizar una clasificación elaborada por Sagot (1996), al estudiar la ruta crítica de las mujeres afectadas por la violencia intrafamiliar. La autora planteó la existencia de factores que influyen en la decisión de las mujeres de abandonar las relaciones violentas o permanecer en ellas y clasifica esos factores en impulsores y factores inhibidores dentro de los cuales, a su vez, se pueden encontrar factores externos y factores internos.

Para poder comprender qué hace que las mujeres decidan mayoritariamente no estudiar una carrera de ingeniería, se buscará identificar cuáles son los factores que influyen en esa decisión. Dado que estos factores pueden ser muy diversos, se utilizarán las categorías de factores motivadores, adaptando la propuesta de impulsores utilizada por Sagot y factores inhibidores, tanto externos (familia, contacto con mujeres ingenieras, escuela y colegio al que asistieron, prestigio social entre otros) como internos (facilidad para las matemáticas, gusto por la ciencia, admiración por mujeres ingenieras, adquisición de roles de género). Si bien se han hecho estudios internacionales sobre factores que influyen en la elección de carrera, no existe ninguno en Costa Rica y no se ha utilizado la categorización de factores que se está proponiendo.

### **3. Planteamiento del problema**

Al considerar que se desconoce en el contexto costarricense qué motiva a que las mujeres decidan no estudiar ingeniería, aunado a que los estudios científicos sobre tomar esta decisión son escasos, este proyecto de investigación establece como problema de estudio: la determinación de los factores motivadores e inhibidores que influyen en el género femenino al optar por las carreras de ingeniería de la Universidad de Costa Rica.

#### 4. Objetivos General y específicos, metas e indicadores

##### *Objetivo General*

Determinar los factores que motivan e inhiben a las estudiantes mujeres a elegir y mantenerse en carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, sede Rodrigo Facio.

##### *Objetivo específico 1*

Identificar los factores que motivaron o dificultaron la elección de carrera a las estudiantes de la Facultad de Ingeniería a partir de entrevistas a profundidad.

Meta 1: Entrevistas a profundidad, centradas en los factores de elección de la carrera, con estudiantes de diferentes escuelas de la Facultad de Ingeniería que participan en el grupo Mujeres en la Ingeniería.

Indicador 1 Siete entrevistas realizadas, transcritas y analizadas.

Meta 2: Entrevista colectiva sobre los factores de elección de carrera con un grupo de estudiantes que participan en el proyecto Mujeres en la Ingeniería.

Indicador 1 Una entrevista colectiva realizada, transcrita y analizada.

Meta 3: Cantidad de factores más frecuentemente mencionados por las estudiantes.

Indicador 1 Cantidad de factores motivadores e inhibidores identificados.

##### *Objetivo específico 2*

Diseñar un cuestionario para la identificación de los factores ~~externos e internos~~ que motivan e inhiben a las estudiantes mujeres de primer ingreso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica en la decisión de estudiar en carreras de Ingeniería.

Meta 1: Variables e indicadores del constructo.

Indicador 1 Un Constructo elaborado.

Meta 2: Cuestionario elaborado a partir del constructo.

Indicador 1 Un cuestionario elaborado.

Meta 3: Cuestionario validado mediante una prueba piloto aplicada a estudiantes del proyecto de Mujer en la Ingeniería.

Indicador 1 Cuestionario validado.

### ***Objetivo específico 3***

Identificar los factores que motivaron o dificultaron la elección de su carrera a estudiantes mujeres que ingresaron en el 2019 a la Facultad de Ingeniería mediante la aplicación del cuestionario validado en la fase 1 del proyecto.

Meta 1: Muestra aleatoria entre la población de mujeres carné B9 matriculadas en la Facultad de Ingeniería.

Indicador 1 Cantidad de estudiantes de la muestra aleatoria seleccionada.

Meta 2: Cuestionarios aplicados.

Indicador 1 Total de cuestionarios aplicados.

Meta 3: Factores que impulsaron o dificultaron a las mujeres estudiantes de primer ingreso en la elección de su carrera.

Indicador 1 Cantidad de respuestas por factores motivadores o inhibidores identificados.

### ***Objetivo específico 4***

Elaborar una propuesta de sensibilización sobre los factores que dificultan la elección y la permanencia de las estudiantes mujeres en las carreras de Ingeniería para ponerla en práctica en esa Facultad.

Meta 1: Grupos focales con docentes de las escuelas de la Facultad de Ingeniería seleccionadas (uno con hombres y otro con mujeres) para detectar creencias y estereotipos de género.

Indicador 1 Dos grupos focales realizados, transcritos y analizados.

Meta 2: Elementos para construir la propuesta de sensibilización a partir de los resultados de los grupos focales.

Indicador 1 Propuesta construida.

## V. Referente Teórico

Este marco teórico se refiere a cuatro apartados, los cuales permiten sustentar la construcción de un cuestionario que mida los factores que influyen en la escogencia y permanencia de mujeres en carreras de ingeniería. Se inicia con la presentación de algunos antecedentes, luego con algunos estudios estadísticos, seguido de un conjunto de teorías sustantivas y por último, se presentan estudios empíricos relacionados con factores de ingreso y permanencia a carreras de ingeniería.

### *Balance de Equidad de Género de la Universidad de Costa Rica (UCR)*

Los Balances de Equidad de Género de la Universidad de Costa Rica, realizados por Carcedo en 2001 y 2007, señalaban que el porcentaje de matrícula de mujeres en las ingenierías era el más bajo de todas las áreas de la Universidad, pues llegaban apenas a un 28,26% y un 29,61% respectivamente. En el Tercer Balance de Igualdad de Género de la Universidad de Costa Rica (Carcedo y Amador, 2012), se registró una matrícula de mujeres del 28%. Es decir, en lugar de aumentar la cantidad de mujeres que eligen las carreras del área de las ingenierías, esta tiende a mantenerse y hasta descender.

Se considera que hay equidad de género en la matrícula de una escuela cuando la matrícula de hombres y mujeres oscila entre el 40 y el 60%. Cuando se analizan los porcentajes de mujeres por escuelas dentro del área de las ingenierías, se encuentra que las diferencias entre la matrícula femenina y la masculina son muy grandes, con la excepción de Ingeniería Química, que tiene un 45,5% de mujeres y un 54,5% de hombres, lo que la ubica dentro de los márgenes de la equidad, y de Ingeniería Industrial, que tiene una matrícula femenina del 38,5%, con lo que está cerca de llegar a la equidad. En las otras escuelas de la Facultad de Ingeniería, la matrícula femenina se comporta de la siguiente forma: Ingeniería Agrícola: 26,9%; Ingeniería Civil: 26,6%; Ingeniería Topográfica: 23,8%; Ciencias de la Computación e Informática: 16,7%; Ingeniería Eléctrica 13% e Ingeniería Mecánica: 11,6% (Carcedo y Amador, 2012).

Esta segregación horizontal en la elección de carreras no solo ocurre en Costa Rica, sino que también se refleja en investigaciones realizadas en otros países. Peña y Buschiazzi (2006), que estudian diferencias por género en la elección de carrera, en trabajo social e ingeniería, mencionan que las carreras consideradas masculinas tienen una matrícula femenina baja, mientras que las consideradas femeninas tienen una matrícula masculina baja. Aportan que, en España, en el caso de las ingenierías, la matrícula femenina en Ingeniería en Telecomunicaciones es de 34,6%, en Ingeniería en Organización Industrial es de 24,1% y en Ingeniería Informática es de 25,7%. En México, la matrícula femenina es de 6,4% en Ingeniería Mecánica, de 11,37% en Ingeniería Electrónica y de 12,07% en Ingeniería Civil.

Navarro y Casero (2012), en un análisis de la base de datos de Eurostat 2010, encontraron que hay tan solo un 24,7% de mujeres en estudios de ingeniería, industria y construcción (frente a un 75,3% de hombres) entre el estudiantado universitario de la Unión Europea.

### ***Porcentaje de mujeres en las carreras de ingenierías***

Tal como se desprende de los balances sobre la equidad y la igualdad de género en la UCR (Carcedo, 2001 y 2007; Carcedo y Amador, 2012), el porcentaje de las mujeres en las carreras de ingeniería es muy bajo, con excepción de la Ingeniería Química y la Ingeniería Industrial. Las ingenierías han sido consideradas como carreras típicamente “masculinas”, porque la mayoría, tanto en el cuerpo docente como en el estudiantado, son de hombres, lo que lleva a que el ambiente, en el interior de las escuelas, sea muy masculino. En el imaginario social, estas no son carreras indicadas para las mujeres, o bien porque requieren destrezas que se considera que ellas no tienen, o porque se considera que las mujeres que las estudian pueden perder su feminidad. Estas creencias sociales muchas veces son incorporadas por las adolescentes a la hora de escoger una carrera y, entonces, prefieren dirigirse a carreras feminizadas, como la educación, la enfermería o el trabajo social, o carreras más equilibradas en términos de género.

Ante estas creencias, es de interés investigar sobre los factores que están influyendo positiva o negativamente en la elección de las carreras de ingeniería y en la permanencia de las estudiantes mujeres. Se ha observado que existe una multiplicidad de factores que pueden estar influyendo en la decisión de las estudiantes de elegir una carrera de las ingenierías, se considera necesario categorizarlos para facilitar su análisis.

Sagot (1996), al estudiar la ruta crítica de las mujeres afectadas por la violencia intrafamiliar, planteó la existencia de factores que influyen en la decisión de las mujeres de abandonar las relaciones violentas o permanecer en ellas y clasifica esos factores en impulsores y factores inhibidores dentro de los cuales, a su vez, se pueden encontrar factores externos y factores internos. Algunos factores abordados sobre esta temática se detallan a continuación.

### ***Factores que influyen en la elección de carrera***

Sáinz, López-Sáez y Lisbona (2004) hicieron un estudio cualitativo, comparando los discursos sobre la elección de carrera y proyección profesional de un grupo de mujeres estudiantes de carreras tradicionalmente femeninas, con un grupo de mujeres estudiantes de carreras tradicionalmente masculinas. Se llevaron a cabo 19 entrevistas en profundidad y 8 grupos de discusión. Entre los principales resultados se encontró que, con respecto a la elección de carrera, alrededor del 90% de las mujeres que eligieron profesiones típicamente femeninas mencionaron como motivación la vocación y factores propios de la carrera (contenido, trato con pacientes o con niños y niñas). Las autoras califican estos factores como "idealistas". En cambio, las mujeres que estudiaron carreras típicamente masculinas, aunque mayoritariamente afirmaron que les gustaban las asignaturas de la carrera, y enfatizaban en aspectos más instrumentales (salario, futuras salidas laborales, futura aplicabilidad de la carrera y sus asignaturas, proyección profesional).

Si bien ambos grupos señalan la influencia de otras personas en la elección, el 80% de las estudiantes del grupo de carreras típicamente masculinas fueron impulsadas por su rendimiento en las materias asociadas a la carrera elegida, mientras que el 20% de aquellas que eligieron carreras tradicionalmente femeninas

fueron impulsadas por sus competencias para esas profesiones (capacidad de escucha, buena relación con los niños y niñas).

La mayoría de las mujeres que estudian carreras tradicionalmente femeninas consideran que tendrán problemas para incorporarse al mercado laboral, mientras que las mujeres en carreras tradicionalmente masculinas son optimistas con respecto a su posibilidad de inserción.

Esta diferencia por género en la elección de carrera tiene una base cultural, que, como dice Ibáñez (2008), se basa en la concepción patriarcal que asigna a los hombres el rol de proveedores principales y ve a las mujeres como proveedoras secundarias.

Álvarez, Moreno, Riveira y Mataix (2009) realizaron un estudio cuantitativo y cualitativo con estudiantes de Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, con el objetivo de averiguar las causas de la poca matrícula de mujeres en ingeniería. Se aplicó un cuestionario tanto a hombres como a mujeres y se obtuvieron 67 respuestas y luego se organizó un grupo de debate con 10 estudiantes hombres y 5 estudiantes mujeres. Según el cuestionario, el 50% de las mujeres afirman haber elegido la ingeniería por vocación, frente a un 39,5% de los hombres. El 34% de los hombres eligieron estudiar ingeniería por las salidas que proporciona, mientras que tan sólo un 12% de las mujeres consideraron este factor.

En un estudio realizado por Vázquez, Montesano y Austin (2013), en España, sobre los factores que influyen en la elección de una carrera científica, se encontró que el factor principal es la persona docente de ciencias, mientras que el factor familia es de poca influencia. Entre los factores que influyen negativamente destacan a las personas docentes en las universidades y la carga de trabajo en los estudios de grado. También encontraron diferencias de género en las carreras de ciencias, tecnologías y matemáticas, dado que los hombres son mayoría en las ingenierías y la física y las mujeres en ciencias de la salud.

Ruiz y Santana (2018) realizaron un estudio cuantitativo sobre las diferencias de género en la Universidad de La Laguna, Tenerife. Aplicaron un cuestionario a 155 estudiantes (67 mujeres y 88 hombres) de secundaria. El 64,1% de las mujeres y el 31,4% de los hombres piensan estudiar una carrera universitaria. Las diferencias de género en la elección de carrera son claras, mientras que el 52,3% de las mujeres y el 19,5% de los hombres optan por carreras en ciencias de la salud, las preferencias por ingenierías y la arquitectura, son del 31,2% de los hombres y el 10,8% de las mujeres.

### ***Teorías sustantivas que intervienen en el proceso de elección y permanencia en carreras universitarias***

#### *La teoría de género y la segregación horizontal de las carreras*

Este proyecto toma como referente la teoría de género. Lamas (1996) considera que la división de los géneros, que se basa en lo anatómico, también supone formas de sentir, pensar y ser, es decir, aunque las diferencias entre los papeles sociales que se asignan a las mujeres y los hombres se basan en aspectos biológicos, ellas no se desprenden naturalmente de la biología, sino que son hechos sociales.

La perspectiva de género parte de la distinción entre la diferencia sexual y las atribuciones, ideas, representaciones y mandatos sociales que se nos atribuyen sobre la base de esa diferencia sexual. Estas diferencias impactan en la forma en que se divide el trabajo y asigna a las mujeres lo privado y a los hombres lo público, lo cual ha resultado en un desbalance de poder entre hombres y mujeres.

Como afirma Kandel (2006), cuando las mujeres se incorporaron al ámbito público, se enfrentaron a salarios menores por el mismo trabajo, a mayor desempleo. Esta situación se debió no solamente a que no tenían experiencia, sino también a que los hombres las veían como una amenaza para sus empleos.

Sáinz et al. (2004) sostienen que se puede encontrar cómo influye la socialización de los roles de género en los valores personales, el autoconcepto y en los estereotipos que existen sobre las actividades de logro. Consideran que, desde su rol de género, los hombres dan más valor a la competitividad, la fuerza y la destreza física, mientras que el rol de las mujeres se centra en el cuidado de los demás y en la demostración de las emociones.

Esta concepción de la división sexual del trabajo ha asignado a las mujeres los roles que se vinculan a la reproducción y al cuidado y a los hombres el trabajo remunerado. Como dicen Barberá, Dema, Estellés y Devece (2011), cuando las mujeres entran al mundo laboral, se incorporan prioritariamente a cinco sectores de actividad: asistencia sanitaria, servicios sociales, educación, administración pública y venta al detalle, característica conocida como segregación horizontal. Ibáñez (2010) afirma al respecto:

La segregación ocupacional por sexos es hoy por hoy un elemento estructural y estructurante del mercado de trabajo, en íntima conexión con la lógica semi patriarcal del varón proveedor principal y mujer proveedora secundaria que caracterizaría las sociedades modernas de principios del siglo XXI. (2010, p. 146)

Esta autora explica que la segregación ocupacional es estructural porque los hombres son mayoría en más del 60% de las ocupaciones. Estas ocupaciones se segregan en función de estereotipos sexuales, es decir, nociones preconcebidas sobre lo que deben hacer los hombres y lo que deben hacer las mujeres. Y agrega que esta disyunción es estructurante porque las personas adolescentes tienden a elegir carreras en las cuales hay modelos de su propio sexo.

El acceso a la ciencia y la tecnología se ve dificultado por los estereotipos y roles tradicionales que, como dice Vásquez-Cupeiro, “adscriben características y roles, definen los esquemas de referencia, influyen en las expectativas y comportamientos de hombres y mujeres” (2015, p. 183).

### *Teorías de la adolescencia*

De acuerdo con Delval (1996), existen tres perspectivas teóricas en las que se basan las concepciones principales de la adolescencia: la psicoanalítica, la cognitivo-evolutiva y la sociológica.

Para efectos de esta investigación, se considerarán las teorías de la adolescencia cognitivo-evolutiva y la sociológica. La teoría cognitivo-evolutiva permitirá comprender los cambios en las capacidades cognitivas y en el pensamiento de las personas jóvenes, que se asocian a los procesos de razonamiento

formal, con los cuales desarrollarán un pensamiento autónomo y crítico en la elaboración de los proyectos de vida. En conclusión, desde esta perspectiva, la adolescencia se da por una interacción entre factores individuales y sociales.

Desde la perspectiva sociológica, la adolescencia se da debido a causas y factores sociales externos al individuo; es un periodo en el cual los jóvenes definen procesos de socialización por medio de la incorporación y creencias del entorno en el que viven, por lo tanto, adoptan determinados roles sociales.

### *La orientación vocacional*

Las dimensiones de la orientación vocacional, inicialmente, se determinarán con base en las teorías de selección de carrera, en particular con base en la teoría de Holland. Esta teoría sostiene que la elección de una carrera es reflejo de su personalidad (Bejar, 1993; Osipow, 1979).

En Costa Rica, el Servicio de Orientación del Ministerio de Educación Pública tiene por misión:

Promover el desarrollo de potencialidades, capacidades, aptitudes, fortalezas y destrezas del estudiante, con la finalidad de que alcance en cada una de las etapas en que se encuentra, un desarrollo vocacional autónomo y por ende, una mejor calidad de vida personal y social que se concrete en proyectos de vida, para saber ser, saber conocer, saber hacer y saber convivir (Ministerio de Educación Pública, Dirección de Orientación y Educación Vocacional, 2012, p.1, tal como se cita en Dirección de Vida Estudiantil, 2017).

Según Salinas, 2015, la orientación vocacional se centra en la persona, más que en su trabajo o desempeño, ya que la considera de manera integral, brindándole las pautas necesarias para lograr su realización.

El proceso de orientación vocacional es importante para la correcta elección de la profesión a nivel superior; finalmente, tiene que ser planeado, programado, ejecutado y evaluado (Jarrin, 2002).

Se encuentran tanto factores internos y externos que influyen la orientación vocacional. Los primeros se caracterizan por la inclinación, actitud y aptitud frente a una profesión (Feldman, 2007). Los segundos son, por ejemplo, la injerencia de la familia, la profesión que tienen sus padres; así como las amistades, el colegio, nuevas tecnologías, que también influyen directamente en la elección (Levis, 2003).

Las aspiraciones profesionales basadas en las competencias individuales, los valores y la compatibilidad percibida de las competencias y los valores se formulan en la adolescencia y dan forma a los caminos académicos que conducen a las carreras STEM.

Las disciplinas STEM son cruciales en la creación de avances económicos y sociales, y beneficios para las personas y la sociedad en general. Sin embargo, muchos jóvenes (y mujeres en particular) tienen dificultades con las materias de matemáticas y ciencias en la escuela y no se embarcan en los caminos que conducen a las ocupaciones STEM (Eccles, 2016). Por lo tanto, las decisiones que toman los hombres y mujeres jóvenes cuando son adolescentes son fundamentales, y es importante comprender qué motiva



tanto a los hombres como a las mujeres a buscar y lograr en estos campos. Más aún, entre los niños, las aspiraciones de un trabajo en ciencias aumentan con la edad, mientras que para las niñas aumenta entre los 11 y los 12 años, pero luego disminuye (Bagnoli, 2014).

### ***Estudios empíricos sobre factores que inciden en la escogencia de carrera***

En esta sección se abordarán algunos estudios empíricos relacionados con los factores que inciden en la elección y permanencia en carreras de ingeniería.

#### *Factores familiares*

En relación con los factores familiares, se presenta influencia por parte de los padres en la toma de decisiones de sus hijos. La madre tiene influencia en los hijos en comparación con los padres, tienden a discutir sus planes y elecciones más con su madre que con los padres. Por lo que se considera que la elección de carrera se ve influenciada positivamente por la familia, y el nivel educativo de los padres ocupa un papel importante en la decisión profesional de sus hijos (Kazi, 2017). En esta misma línea, las creencias de los miembros de la familia en las habilidades de los participantes contribuyen en el fortalecimiento de las actitudes y formas de pensar de aquellos individuos que buscan carreras de ingeniería (Smith, 2012).

Eccles, Freedman-Doan, Frome, Jacobs y Yoon (2000), aluden a los mecanismos a través de los cuales la percepción que los padres tienen de sus hijos influye sobre la percepción que los hijos tienen de sí mismos. Estos autores demostraron, a través de diversos estudios, cómo la percepción que los niños tenían de sí mismos y de ciertas tareas, ejercía una enorme influencia sobre su posterior elección e implicación en diversas actividades relacionadas con esas tareas. Además, comprobaron cómo los niños pasaban más tiempo en actividades en las que ellos se consideraban competentes, que valoraban y con las que disfrutaban. Concluyeron afirmando que las diferencias de género en la elección de una determinada actividad se ven mediatizadas por las diferencias de género en las autopercepciones y en el valor subjetivo de la tarea.

De acuerdo con Infante (2017), a menudo las mujeres tienen una conexión familiar con la ingeniería y la construcción, por cuanto existe una figura paterna cuya ocupación está relacionada con la industria y actúa como un fuerte apoyo para las mujeres en la elección de una carrera en la construcción. Infante, siguiendo a Gill et al. (2008a, 2008b) señala que entre los factores que “empujan” a las mujeres a cursar estudios relacionados con la ingeniería se encuentra la conexión o tradición familiar en estos campos y agrega, en relación con su propio estudio que esta influencia familiar parece reflejarse mediante el paralelismo encontrado entre las características familiares del alumnado estudiado, con lo expuesto por Rosati y Becker (1996), quienes sostienen que habitualmente la figura paterna, independientemente de su formación, ejerce un mayor apoyo sobre sus hijos para la elección de este tipo de carreras, ganando las mujeres este apoyo cuando sus padres son ingenieros.

### *Factores educativos*

Se consideran factores educativos tanto intrínsecos (personales), como los de formación cultural o académica que ha recibido la persona en su infancia y adolescencia, los cuales podrían influir en la elección y permanencia en carreras de ingeniería.

Se considera que las personas estudiantes que participan en pasantías o actividades extracurriculares en su formación (seminarios, congresos estudiantiles) relacionadas con su especialidad, permanecen en una tasa más alta que aquellos estudiantes que no tienen este tipo de experiencias universidad (National Academy of Engineering, 2018).

Algunas de las actividades que han aportado experiencias positivas son las organizadas por Society of Women in Engineering (SWE), Women in Engineering y la hermandad Alpha Epsilon Omega, las cuales ofrecen programas formales de apoyo para estudiantes de ingeniería, favoreciendo la permanencia en esta disciplina, así lo afirmaron en su estudio Duncan y Zeng (2007) “..que las mujeres entrevistadas citaron la experiencia más positiva al participar en el programa de apoyo formal disponible en el campus” (p.13).

Los estudios han demostrado que las personas estudiantes, por un lado, suelen seleccionar carreras cuando se pueden identificar con un modelo a seguir en ese campo. Otras investigaciones han demostrado que el éxito de esta estrategia mejora con el uso de modelos a seguir del mismo sexo (Avolio, Chávez, Vilchez y Pezo, 2018). Por otro lado, los intereses académicos, habilidades y motivación en edades tempranas se ven influenciadas por lo que el o la maestra percibe y espera que ellas sean (tienen expectativas de género sesgadas) (Bagnoli, 2014, p. 324).

Otros estudios, se han referido a la influencia de las personas docentes de secundaria en la toma de decisiones por parte de las estudiantes mujeres al momento de escoger una carrera. En ocasiones, las personas docentes crean un sentimiento de desinterés respecto a la habilidad matemática y científica que poseen algunas jóvenes, sentimiento que es percibido por aquellas estudiantes que presentan cierto grado de desconfianza de sus habilidades matemáticas, a pesar de que han mostrado tenerlas. Se dice que la combinación de las actitudes de algunos docentes, la pedagogía empleada, así como los recursos empleados en el aula, no alientan a las jóvenes en las áreas de matemáticas y ciencias. En general, las creencias y prejuicios por parte de la comunidad docente pueden afectar sus interacciones con las personas estudiantes provocando en estas que pierdan la confianza en su capacidad para convertirse en futuros profesionales en ingeniería (National Academy of Engineering, 2018).

Se destaca que un proceso de instrucción efectiva es clave para fortalecer la participación de las jóvenes en carreras STEM, por cuanto se logra identificar los intereses y experiencias tempranas de las estudiantes, y de esta forma es posible que se involucren en prácticas de la ciencia y así mantener el interés (National Academy of Engineering, 2018; Kazi 2017).

Se mencionan cuatro prácticas que deben prevalecer en el proceso de instrucción: "una base en el cálculo; habilidades espaciales; habilidades de comunicación en matemáticas, ciencias e ingeniería; y resistencia en matemáticas y ciencias" (National Academy of Engineering, 2018, p 89).

### *Factores Económicos*

Se consideran factores económicos a las actividades que generan ingresos para solventar los costos de estudios universitarios. Se presentan algunas de las actividades que permiten permanecer o ingresar en carreras universitarias, particularmente en carreras STEM.

Avolio (2018) considera que "el acceso a los recursos económicos para pagar una carrera universitaria son factores laborales-económicos, que deciden las mujeres para ingresar (o mantenerse) en carreras vinculadas a ciencia y tecnología e innovación" (p. 255). En su estudio concluyó sobre la importancia de programas de becas en su país, los cuales han hecho posible que las estudiantes se formen profesionalmente en áreas de ciencias, a pesar de que en ocasiones se presentan barreras como el poco acceso a becas y créditos educativos.

El apoyo financiero también es un factor de permanencia reconocido en la literatura (Duncan, 2005). Sin embargo, es importante destacar que tras un aumento de las becas por mérito, es posible que se dé un efecto negativo en las personas estudiantes que obtuvieron un título STEM. Se considera que la necesidad de obtener un promedio alto en el colegio y mantenerlo en la universidad (para asegurar el financiamiento continuo de la beca) podría llevar a los estudiantes a obtener calificaciones bajas en los cursos introductorios (como ocurre con mayor frecuencia en los cursos de introducción STEM calificados objetivamente que en los cursos introductorios no STEM calificados subjetivamente) y a evitar cursos de nivel superior en esas disciplinas (Understanding the Educational and Career Pathways of Engineers, 2018).

### *Factores individuales*

Si bien se han ofrecido muchas y variadas explicaciones para la continua escasez de mujeres en ingeniería y ciencias físicas, la mayoría de las explicaciones implican un vínculo con las matemáticas. De acuerdo con Correl (2001), "las matemáticas han sido descritas como el "filtro crítico" en el camino hacia las carreras de matemáticas, ciencias e ingeniería (p. 1694).

Los hombres y las mujeres con perfiles de habilidad similares logran títulos universitarios al mismo ritmo, sin embargo, las mujeres matemáticamente capaces tienen más probabilidades que los hombres de seguir caminos en las ciencias biológicas y de la salud en relación con las ciencias físicas y de ingeniería, y lo contrario es cierto para los hombres (Lubinski et al., 2001, p.101 )

Existe un interés inicial en las carreras de ciencia, tecnología e innovación desde la etapa escolar de las niñas por algún referente familiar, amistad, académico, preferencias y gustos personales (tienen una actitud positiva hacia la ciencia), visitas a instituciones que motivó su interés (Avolio, 2018).

Según Carrasco y Sánchez (2016) (citado por Morales y Morales, 2020), los principales factores que influyen en las decisiones de las mujeres de estudiar matemáticas son el reconocimiento de la autoeficacia, el gusto por la materia y el influjo docente. Dicha evidencia “ejemplifica cómo lo que creemos que somos y podemos hacer, es decir, nuestra identidad, se define de manera colectiva, con base en nuestras interacciones con las demás personas y las percepciones que estas tengan de nosotros” (p.135).

Con base en lo expuesto por Morales y Morales (2020), la subrepresentación femenina en carreras STEM se relaciona fuertemente con la baja autoeficacia hacia tales campos y con las bajas expectativas de «pertenencia social» a dichos ámbitos. Según los autores, las intervenciones que buscan disminuir las brechas deben centrarse en la pertenencia social de las mujeres: para aumentar el interés femenino por las carreras STEM, se debe contrarrestar las creencias de competencia estereotipada de género para reafirmarles a las mujeres que son capaces de desarrollarse profesionalmente en dichos ámbitos.

La decisión acerca de cuál carrera escoger está influenciada en la medida en que la persona perciba que una ocupación tiene que ser consistente con su propio autoconcepto. Carli, Alawa, Lee, Zhao y Kim (2016) estudiaron los estereotipos de los científicos exitosos y concluyeron que “se piensa que las mujeres tienen menos voluntad y que son más pasivas y comunicadoras que un científico exitoso”(p. 67).

De acuerdo con Blazquez (2009), se define el autoconcepto de habilidades matemáticas como factor inhibitorio para estudiar ingeniería. La literatura reporta que las niñas poseen un autoconcepto inferior por las matemáticas que los niños, lo cual puede explicar la menor motivación de las mujeres jóvenes por las áreas tecnológicas e ingeniería (Understanding the Educational and Career Pathways of Engineers, 2018). El hecho de que los participantes de la investigación tengan una fuerte autoeficacia en matemáticas y ciencias llevó a un fortalecimiento de su motivación para elegir una especialización en ingeniería y persistir. El hecho de que los miembros de la familia demostraran una fuerte creencia en la capacidad matemática y científica de los participantes en la investigación contribuyó a fortalecer sus propias creencias sobre lo que son capaces de lograr (Smith, 2012). Se observa, que las chicas se evalúan más abajo que los muchachos con la misma habilidad matemática (Correll, 2001; Khanna, 2019).

Por lo tanto, la evidencia muestra que la autoeficacia y las actitudes de las niñas en STEM están fuertemente influenciadas por sus familiares cercanos, especialmente los padres, al igual que su entorno social (Unesco, 2017).

En cuanto a la elección vocacional, Avolio (2018) expresa que es una decisión personal a pesar de que la familia presenta una serie de estereotipos sobre el trabajo femenino en las ciencias. Sin embargo, Bagnoli (2014), considera que el interés en ciencia se forma desde una edad temprana especialmente en las niñas, siendo esto una buena predicción de sus subsecuentes estudios en STEM. No obstante, la decisión acerca de cuál carrera escoger está influenciada en la medida en que la persona considere que una ocupación tiene que ser consistente con su propio autoconcepto. Carli, Alawa, Lee, Zhao y Kim (2016) estudiaron los estereotipos de los científicos exitosos y concluyeron que “se piensa que las mujeres tienen menos voluntad y que son más pasivas y comunicadoras que un científico exitoso”. (p.67).

Las mujeres tienen una autopercepción subestimada de su capacidad. (Khanna, 2019). La autoeficacia es un predictor clave de la persistencia en los campos STEM. Afectan la autoeficacia: logros personales, persuasión social y estados fisiológicos. Se ha demostrado que estos cuatro tipos de experiencias influyen en la autoeficacia de los estudiantes de ingeniería más que el éxito académico, la institución, el año escolar (es decir, primer año o último año) y la raza / etnia.

Se considera que las mujeres muestran una autoeficacia consistentemente más baja que los hombres. A pesar de que los estudios muestran una relación positiva entre la autoeficacia de los estudiantes y la persistencia de la ingeniería, la confianza en varias habilidades de ingeniería se relaciona con la persistencia de manera diferente. Por ejemplo, “la confianza en las habilidades matemáticas o técnicas está relacionada con un mayor disfrute y persistencia en los estudios de ingeniería” (Understanding the Educational and Career Pathways of Engineers, 2018, p. 95).

Las mujeres que persisten en la carrera “están seguras de sí mismas sobre su capacidad intelectual y creen que los dos géneros son igualmente capaces y que hay ayuda disponible y todo lo que tenían que hacer era localizarla” (Duncan, 2005, p. 17).

Algunos estudios señalan que existe una relación entre los tipos de personalidad y la elección de una carrera (Kimmingo, Kindiki & Misigo, 2016). La Teoría de la Elección de Carreras de Holland (1985) señala que la personalidad influye en dicha decisión. Un individuo tiende a elegir una profesión por el grado de satisfacción que le da y elige ambientes laborales en los que puede desarrollar su tipo de personalidad (Bejar, 1993; Holland, 1985). Asimismo, Holland (1985) estableció que cada tipo de personalidad es el resultado de factores culturales y personales, puesto que cada persona va realizando tareas que van configurando una predisposición a preferir un tipo de clase de trabajos. Las mujeres que tienen un alto concepto de sí mismas en matemática suelen reportar objetivos profesionales relacionados a la CTIM (Sax, Lechman, Barthelemy & Lim, 2016).

Las mujeres también son menos propensas que los hombres a percibir que las carreras STEM permiten el equilibrio deseado entre trabajo y familia, un hallazgo que explica parcialmente el desequilibrio de género en la representación en las carreras STEM (Hakim, 2006).

### *Factores sobre estereotipos de género*

Se consideran factores sobre estereotipos de género a aquellas presiones que reciben del medio, cultura y sociedad (Sagot 1996).

Por ejemplo, las creencias culturales sobre el género y las matemáticas influyen de manera diferente en las elecciones de hombres y mujeres a lo largo de sus caminos educativos que conducen a carreras en ciencias, matemáticas e ingeniería (Correl, 2001).

Según Sharman (2019), las mujeres a menudo enfrentan una difícil elección entre “comportarse con cualidades que son más femeninas y atractivas para los hombres, o comportarse de manera más asertiva con los hombres, lo que a menudo se malinterpreta como competitivo o no gusta a los hombres” (p. 16).

La profesión en ingeniería se considera como una de las profesiones con pocas cualidades femeninas y por lo tanto, ha existido la creencia que cualquier mujer que trabaje en el campo de la ingeniería debe tener tendencias más masculinas (Smith, 2012). Existe evidencia sobre cómo los rasgos de personalidad, clasificados como femeninos o masculinos, conducen a la elección ocupacional. Suele suceder lo mismo en las carreras de tecnologías de la información, en el estudio realizado por Ayda (2005), se encontró que las mujeres en estas carreras “presentan varias características de personalidad que la convertían en la "chica rara": poderosa, franca, fuerte, ambiciosa, motivada, matemática, lógica y menos social que otras niñas” (p. 11).

De igual forma, en el estudio realizado por Hughes (2010), se descubrió que en Física, “las mujeres informaron ser juzgadas por dos categorías contradictorias, ser femeninas y ser una científica competente. Las mujeres percibieron que para tener éxito en una categoría deben sacrificar la otra” (p.42).

Steele (1997) estudió la “amenaza de los estereotipos” y la definió como el miedo ocasionado por la expectativa de que uno será juzgado o tratado de acuerdo a un estereotipo negativo de un grupo. De acuerdo con Steele (1997), los estereotipos negativos sobre las habilidades femeninas en la ciencia pueden afectar su elección de carrera. La influencia de los profesores, además de la de los padres, puede contribuir en la concepción de lo que pueden lograr y desarrollar. Stake (2003) propuso que, para resolver este problema, es necesario crear programas que brinden un ambiente de aprendizaje beneficioso para las mujeres, con la finalidad de respaldar los intereses de las niñas hacia las CTi y así mitigar la influencia de la amenaza de los estereotipos.

En el estudio realizado por Infante (2017), las mujeres perciben significativamente más barreras internas y externas que los hombres, encontró que no solo son numerosas las diferencias significativas encontradas en la percepción de barreras de carrera, sino que dichas diferencias se agudizan cuando hacen alusión directa a la discriminación por razón de sexo, estableciéndose un claro paralelismo, aún entre contextos tan alejados, con Madikizela (2010), quien expone que existe una relación lineal entre el sexo y las respuestas de los estudiantes en torno a cuestiones de discriminación.

#### *Factores sobre ambiente social y académico en la Universidad*

Los estudios mencionan algunos factores sociales y académicos que influyen en la escogencia o permanencia en carreras de ingeniería.

A nivel social, debido a que las habilidades técnicas se han valorado por encima de las habilidades sociales en ingeniería, las mujeres sienten más las barreras para identificarse y sentir pertenencia en el área de ingeniería (Faulkner 2007).

Castañeda, Espinoza, y Manrique (2016) realizaron una investigación en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, Perú, cuyo objetivo general fue analizar la influencia del acoso sexual en el rendimiento académico de la población estudiantil. Utilizaron una muestra probabilística de 566 alumnos, 280 varones y 286 mujeres. Encontraron que las consecuencias del acoso sexual diversas y se reflejan en un 37.8% de desinterés por el curso dictado por el acosador en forma continua (siempre); el

deseo de cambiarse de facultad o de universidad, muchas veces, en un 50.6%; el temor a rendir exámenes, consultar, intervenir o pedir recuperación de notas (siempre), en un 34.3%; la obtención de bajos calificativos en un 33.7%; la dificultad para concentrarse, muchas veces, en un 26.1%; baja autoestima en un 37.8%, de vez en cuando; el “bloquearse” al ver al acosador en un 32.6%, siempre y, alguna vez tuvieron sentimientos de odio hacia el acosador en un 31.4%.

Las mujeres muestran preocupación ya que su género está altamente subrepresentado y les causa preocupación que puedan ser discriminadas (Dalmau, 2018).

A nivel académico, en el estudio de Tate y Linn (2005) consideran que los grupos de estudio en pares se correlacionan positivamente con la permanencia; los autores mantienen que las mujeres que participan en tutorías y grupos de estudio de pares son significativamente más propensas a perseverar en ingeniería.

Los estudios han demostrado que los estudiantes suelen seleccionar carreras cuando se pueden identificar con un modelo a seguir en ese campo. Otras investigaciones han demostrado que el éxito de esta estrategia mejora con el uso de modelos a seguir del mismo sexo (Buck, Ckark, Leslie-Pelecky, Lu, & Cerda-Lizarraga, 2008). La existencia de modelos parece influenciar a las mujeres en la decisión de optar por carreras de ciencias (Smith & Erb, 1986; Glenn, 1996; Stout, Dasgupta, Hunsinger & McManus, 2011; Sonnert, 1999; Smith, 2011; Cheryan, Drury & Vichayapai, 2012). Sonnert, Fox y Adkins (2007) concluyeron que la proporción de estudiantes universitarias de ciencias está relacionada a mayores porcentajes de mujeres en el profesorado en estos campos.

## **VI. Procedimiento metodológico**

### **1. Tipo de investigación**

Se realiza un estudio de carácter mixto, cualitativo-cuantitativo, exploratorio, dividido en tres fases. La primera fase, cualitativa, se inició durante el año 2019 y se completó en el 2020. La segunda fase, cuantitativa, se realizó durante el año 2020 y finalizó en el segundo semestre de 2021. La tercera fase, cualitativa se ejecutó durante el segundo semestre de 2021.

La primera fase cualitativa proporcionó los elementos para elaborar el cuestionario necesario para la segunda fase del proyecto. La segunda fase, consistió en la aplicación del cuestionario a las estudiantes mujeres que permanecían activas durante el II semestre 2021 y que ingresaron a la universidad en el año 2019 a la Facultad de Ingeniería de la UCR, en las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas de la Universidad de Costa Rica de la Sede Rodrigo Facio, para asegurar la calidad de datos en la aplicación de la encuesta se realizaron dos pruebas piloto que permitieron validar dicho instrumento. En la tercera fase, cualitativa, se contó con los insumos para construir una propuesta de sensibilización sobre la equidad de género, dirigida a personas docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica, sede Rodrigo Facio.

Por otra parte, la investigación tuvo un enfoque feminista transversal, dado que, siguiendo lo propuesto por Sharratt (1993) se enfocó en las experiencias de las estudiantes y planteó preguntas que no se habían planteado, al interesarse específicamente en los factores que afectan el ingreso de estudiantes mujeres en carreras de ingeniería y no conformarse con una respuesta tradicional derivada de los estereotipos, también, porque siguiendo a Harding (1993) la investigación trató de explicar un fenómeno social desde la óptica de las mujeres y proporcionarles explicaciones sobre un fenómeno que les interesa. En la fase cualitativa, la investigación utilizó herramientas participativas, como propone Taylor (1998), como la entrevista y el grupo focal, como medio de dar voz a las mujeres, sus experiencias y sus sentimientos.

## 2. Descripción y teoría del método

### *Primera fase*

Se realizó un estudio descriptivo con datos cualitativos. “La frase metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos; las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable” (Taylor y Bogdan, 1990, pp. 19-20). En este caso, se partió de las vivencias de estudiantes de distintas escuelas de ingeniería de la Universidad de Costa Rica, sobre cómo llegaron a escoger su carrera.

El estudio descriptivo, como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2010), tiene un alcance descriptivo que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Para efectos de esta propuesta de investigación, los datos descriptivos cualitativos se enmarcan en la sistematización de las categorías descriptivas de las variables relacionadas con aspectos socioculturales y personales que influyeron en las mujeres al tomar la decisión de estudiar ingeniería.

Por otra parte, la investigación se realizó desde un enfoque feminista transversal, ya que como indica Sharratt, “el enfocar la investigación desde la perspectiva de las experiencias de las mujeres, afecta desde las interrogantes planteadas hasta la forma en que se reportan los resultados: se pregunta lo nunca preguntado, se cuestiona aquello que se pregunta, la forma en que se hace y los valores implícitos en las preguntas” (1993, p. 16). Harding (1991) destaca algunas características de la investigación feminista: 1. Genera su problemática desde la perspectiva de las experiencias de las mujeres 2. La investigación se diseña para las mujeres, con el objetivo de proporcionarles explicaciones sobre los fenómenos sociales que ellas desean y necesitan. 3. La investigadora debe situarse en el mismo plano crítico que la sujeta de estudio. Por consiguiente, la clase, raza, cultura y preceptos genéricos de la investigadora deben ser explicitados.

La fuente de la investigación estuvo constituida por el relato de las estudiantes acerca de cómo fue el proceso de toma de decisión para estudiar ingeniería, cuáles factores externos (familia, contacto con mujeres ingenieras, escuela y colegio al que asistieron, prestigio social entre otros) fueron motivadores de su decisión de estudiar ingeniería y cuáles las pueden haber inhibido. Asimismo, se indagó sobre los factores internos (facilidad para las matemáticas, gusto por la ciencia, admiración por mujeres ingenieras,



adquisición de roles de género) que pueden haber incidido positiva o negativamente en la selección de su carrera.

Para la recopilación de la información se escogió la técnica de entrevistas semiestructuradas “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 597).

Esta técnica se escogió debido a la gran riqueza informativa que permite obtener, a lo que se suma la posibilidad de clarificación y seguimiento de preguntas y respuestas, en un marco de interacción directo, personalizado, flexible y espontáneo. Babbie (2000) considera que las características de la entrevista cualitativa son: ser flexible, iterativa y continua, ya que nunca está grabada en piedra. Según Babbie, quien realiza investigación cualitativa tiene un plan general de investigación, pero no un conjunto concreto de preguntas que deban formularse en un orden y con un lenguaje establecidos, sino que se siguen los temas de la persona entrevistada.

Por consiguiente, en este estudio, se contó con una guía de entrevista, la misma cual estuvo sujeta a modificaciones y a la incorporación de nuevas preguntas que surgieron en el transcurso de las entrevistas, de acuerdo con los temas que fueron rescatados en las entrevistas. En el Anexo 1 se incluye la guía de entrevista utilizada.

Las entrevistas individuales y el grupo focal se grabaron durante su realización. Es importante mencionar que la guía de entrevista fue revisada y aprobada por el Consejo Ético Científico de la Universidad de Costa Rica y cada participante firmó el consentimiento informado. El Anexo 2 contiene el Formulario para el consentimiento informado basado en la Ley N 9234 “Ley reguladora de investigación biomédica” y el “Reglamento ético científico de la Universidad de Costa Rica para las investigaciones en que participan seres humanos”

La selección de las participantes se hizo de acuerdo con lo propuesto por Goetz y Le Compte (1988) para la investigación cualitativa, por lo que se utilizaron criterios intencionados de selección, no aleatorios. Los criterios de selección fueron: ser mujer, ser estudiante de ingeniería de cualquier nivel de carrera, en la Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio y participar en el proyecto Mujer en la Ingeniería.

Se realizaron siete entrevistas, y un grupo focal, buscando estudiantes de las distintas escuelas de la Facultad de Ingeniería. Se utilizó el criterio de saturación de la información, propuesto por Glasser y Strauss (1967), es decir, se realizaron entrevistas hasta que todas las informantes comenzaron a dar información similar. Esto se aplicó tanto, con las entrevistas individuales y con el grupo focal. Las entrevistas fueron realizadas en diciembre de 2019 mientras que el grupo focal se realizó en enero de 2020.

El grupo focal se realizó con el fin de lograr un entendimiento profundo de las experiencias y creencias de las participantes. Se decidió usar esta técnica porque permite la interacción entre las participantes. La presencia de otras estudiantes, semejantes a ellas, puede facilitar que las participantes hablen y

profundicen más en sus respuestas, y estimula que construyan juntas sus ideas, a la vez que se puede observar cómo interactúan las unas con las otras (García y Rodríguez, 2000).

Una vez que escucharon, transcribieron y leyeron las entrevistas individuales y el grupo focal, se construyeron categorías de análisis en las cuales se codificó la información brindada por cada participante. Si bien los factores que impulsan u obstaculizan el ingreso en carreras de ingeniería se desprenden del análisis de las entrevistas, se señalaron como puntos de partida para su ordenamiento en cuatro categorías de análisis básicas, dentro de las cuales se insertaron posteriormente subcategorías: • factores motivadores internos y externos de la elección de la carrera • factores inhibidores internos y externos de la elección de la carrera • factores motivadores internos y externos de la permanencia en la carrera • factores inhibidores internos y externos de la permanencia en la carrera.

Con la información agrupada en las diferentes categorías de análisis, se consideraron los resultados dentro de cada categoría, agrupados en sub categorías o, por lo menos, en temas considerados de mayor relevancia según las respuestas obtenidas en las entrevistas y el sustento teórico que respalda cada tema. Además, se buscaron relaciones entre categorías que permitieron extraer tendencias generales y conclusiones.

Con la información obtenida en esta etapa se elaboró el constructo con los factores motivadores e inhibidores, externos e internos, identificados. Este constructo sirvió de base para el diseño del cuestionario de la fase cuantitativa. Por constructo se entiende una forma conveniente de observar directamente fenómenos comportamentales complejos que no se pueden medir directamente; son considerados como bloques básicos de la construcción de teorías de la conducta humana (Martínez, 2005).

### *Segunda fase*

La segunda fase del proyecto de carácter cuantitativo, inició con la elaboración del cuestionario a partir del constructo, el cual, como ya fue mencionado, tomó en cuenta los hallazgos realizados en la fase cualitativa de la investigación, el cuestionario permitió al equipo investigador indagar sobre los factores motivadores y los factores inhibidores del ingreso y permanencia de mujeres en las carreras de la Facultad de Ingeniería.

El cuestionario se validó en primera instancia con la consulta a tres expertas investigadoras en el tema y posteriormente se realizaron dos pruebas piloto con estudiantes de las carreras en las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas. Se debieron realizar dos pruebas piloto ya que en la primera no se obtuvo una cantidad representativa de estudiantes, razón que limitó la validación del instrumento.

### *Validación de las expertas*

Conforme a los resultados de las entrevistas y la información constatada de la revisión literaria se elaboró un cuestionario piloto el cual fue evaluado por parte de tres personas expertas, con el objetivo de revisar qué tan acertada se encontraba la encuesta en cuanto a los resultados que se desean obtener, así como la pertinencia del cuestionario con el problema de investigación propuesto.

Con el propósito de tener un cuestionario fiable y consistente con el objetivo de investigación, se consideró importante enfatizar sobre la fiabilidad de las puntuaciones del cuestionario para un grupo determinado de personas. Para esto, se calculó el coeficiente de Cronbach, con el cual se determinó la consistencia interna a partir de la covariación entre los ítems. Se garantizó el valor de este coeficiente, con 74 ítems, con más de cinco categorías de respuesta y con una cantidad suficiente de sujetos.

### *Pruebas pilotos*

La pandemia vivida durante los años 2020 y 2021 impactó el desarrollo del proyecto en cuanto a la posibilidad de contactar directamente a las estudiantes, razón por la cual se determinó que la mejor forma de aplicar la prueba piloto fuera de manera electrónica y virtual. Esta situación generó que se debieran realizar dos pruebas piloto para alcanzar la confianza estadística.

La primera prueba piloto se aplicó de manera electrónica y virtual por medio de la plataforma Lime Survey a un total de 285 estudiantes mujeres de las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas matriculadas durante este segundo ciclo 2020 en al menos uno de los cursos de cuarto y quinto año de las respectivas carreras. La distribución de las estudiantes se incluye en la Tabla 1.

*Tabla 1. Distribución porcentual de estudiantes por carrera para piloto 1.*

Carrera	Número de estudiantes	Porcentaje
Escuela de Ingeniería Eléctrica	62	22%
Escuela de Ingeniería Industrial	58	20%
Escuela de Ingeniería Química	52	18%
Escuela de Ingeniería Civil	30	11%
Escuela de Ciencias de la Computación e Informática	24	8%

Escuela de Ingeniería Topográfica	21	7%
Escuela de Ingeniería Mecánica	20	7%
Escuela de Ingeniería de Biosistemas	18	6%
Total	285	100%

*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Del total de estudiantes mujeres consultadas respondieron el cuestionario 148, con respuestas completas 133 y 15 incompletas. Esta poca participación 51.9% provocó que los resultados no se consideraron sólidos estadísticamente hablando, razón por la cual se programó una segunda prueba piloto, en esta ocasión la población en cuestión fue de 515 estudiantes. Se obtuvieron 306 respuestas en total (59,42%).

En la Tabla 2 se observa el porcentaje de respuestas por carrera obtenido en este segundo piloto.

*Tabla 2. Distribución porcentual de estudiantes por carrera para piloto 2.*

Carrera	Número de estudiantes	Porcentaje
Escuela de Ingeniería Eléctrica	57	19%
Escuela de Ingeniería Industrial	54	18%
Escuela de Ingeniería Química	48	16%
Escuela de Ingeniería Civil	38	12%
Escuela de Ciencias de la Computación e Informática	33	11%
Escuela de Ingeniería Topográfica	26	8%
Escuela de Ingeniería Mecánica	23	8%
Escuela de Ingeniería de Biosistemas	15	5%
Total	306	100%

*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Del total de respuestas, se obtuvieron 282 respuestas completas (54,76%) y 24 incompletas (4,66%).

### *Aplicación cuestionario final*

Con el cuestionario validado se realizó la aplicación final a las estudiantes mujeres carné B9 de las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas de la Universidad de Costa Rica. Cabe mencionar que inicialmente se tenía proyectado realizar esta aplicación con estudiantes mujeres de primer ingreso tomando como base la matrícula del año 2020, sin embargo, debido al impacto causado por la pandemia en estas estudiantes, fundamentalmente en cuanto a la experiencia vivencial de la universidad, no se consideró conveniente incluirlas en el análisis, pues eventualmente podrían influir otros aspectos motivacionales e inhibidores producto de esta inusual experiencia.

Como se mencionó, dadas las condiciones de virtualidad que la Universidad pasó en los años 2020 y 2021 producto de la pandemia, el cuestionario se aplicó de forma electrónica y virtual utilizando la plataforma Lime Survey de acceso institucional y se utilizó como mecanismo de comunicación con las estudiantes su correo electrónico institucional. La aplicación de la encuesta se realizó del 24 de agosto de 2021 al 30 de noviembre de 2021 a la totalidad de las estudiantes mujeres carné B9 matriculadas en el I ciclo 2021.

### *Tercera fase*

En la tercera fase de la investigación se trabajó con personas docentes de las escuelas de la Facultad de Ingeniería de la UCR. La población del estudio se seleccionó con base en criterios del grado de participación de las personas docentes en temas de género y equidad, su incursión en proyectos relacionados con mujeres en ingeniería y/o redes de mujeres en ciencia y tecnología. El propósito de esta fase fue indagar las creencias que tiene el personal docente en relación con los estereotipos sobre las mujeres que estudian carreras tradicionalmente masculinas.

En esta parte se trabajó con dos entrevistas grupales, una con profesoras y otra con profesores. En ambos grupos se exploraron los aspectos culturales relacionados con el género que pueden estar influyendo en la permanencia de las estudiantes mujeres en la Facultad. Con la información recolectada se construyó una propuesta de sensibilización sobre los factores que dificultan la permanencia de las estudiantes mujeres en las ingenierías. En el Anexo 3 se detalla la guía de trabajo de las entrevistas grupales.

La entrevista de grupo de discusión es una entrevista que se realiza con un grupo pequeño sobre un tema específico de discusión (Patton, 1990, pág 335). En general se realiza con grupos de 6 a 10 personas, con una metodología flexible, que permite la expresión de cada una de las personas participantes, y permite obtener información e intercambios entre ellas, de modo que se logra cubrir el tema lo más posible (Flick, (2004).

En este caso, las entrevistas debieron realizarse utilizando la plataforma Zoom, y en cada una participaron dos facilitadoras. Las intervenciones fueron grabadas, con permiso de las personas participantes y luego transcritas.

### **3. Población de estudio a la que va dirigida la investigación**

Las primeras dos fases van dirigidas a mujeres estudiantes que ingresan en la Facultad de Ingeniería de la UCR, en las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas. De forma indirecta se beneficiarán las estudiantes de colegio.

La tercera fase está dirigida a personal docente de la Facultad de Ingeniería.

### **4. Proceso de selección de la muestra o participantes**

#### *Fase 1*

Se realizaron siete entrevistas buscando estudiantes de las distintas escuelas de la Facultad de Ingeniería, cada estudiante participante firmó su respectivo consentimiento informado de acuerdo con los requerimientos de la investigación, la coordinación mantiene en resguardo los documentos relacionados. Para las entrevistas se seleccionaron estudiantes de nivel avanzado en sus carreras como requisito para evaluar un ámbito más extenso de experiencias académicas. Se excluyeron las estudiantes de primer ingreso, ya que se consideró que en la etapa inicial, no han tenido suficiente interacción con docentes de la carrera o pares. También se consideró como criterio de inclusión el que pertenecieran al grupo de estudiantes del proyecto de Mujer en la Ingeniería de la Universidad de Costa Rica. Sin embargo, no fue un criterio excluyente que las participantes no estuvieran sensibilizadas con el tema de equidad y género. Para el grupo focal se utilizó el mismo criterio de selección.

#### *Fase 2*

Durante los meses de octubre y noviembre de 2020 se aplicó la prueba piloto a 285 estudiantes mujeres de las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas matriculadas durante este segundo ciclo 2020 en al menos uno de los cursos de cuarto y quinto año de las respectivas carreras con el propósito de validar los ítems del cuestionario, estas estudiantes fueron contactadas a su correo institucional, este cuestionario fue contestado por solo 185 estudiantes.

Dada la baja participación de las estudiantes y el impacto en la validación del instrumento, ya que no se confirmaba con los resultados los factores a considerar en la investigación, el equipo de investigadoras determinó la necesidad de realizar una segunda prueba piloto en esta ocasión se consideraron las estudiantes de las carreras mencionadas pero de segundo y tercer año, se envió el cuestionario de forma

electrónica al correo institucional de 530 estudiantes que cumplieran con la condición de estar matriculadas durante el segundo ciclo 2020 en al menos uno de los cursos de segundo y tercer año de carrera, en esta ocasión se obtuvieron 306 respuestas de las cuales 280 fueron completas y 24 incompletas.

Una vez validado el cuestionario se aplicó a las 312 estudiantes mujeres carné B9, es decir que ingresaron a la Universidad de Costa Rica en el año 2019, de las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas de la Universidad de Costa Rica activas e inactivas durante el II-2021, la aplicación se realizó de forma virtual del 24 de agosto al 27 de octubre de 2021 mediante el envío del cuestionario al correo institucional de cada estudiante. Contestaron 247 estudiantes 79.17% respecto a las 312 invitaciones enviadas, de estas 234 respuestas estaban completas (75.00%) y 13 incompletas (4.17%).

Esta población se definió con el apoyo de la Unidad de Servicios Estadísticos (USES) de la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica, tomando en consideración que estas estudiantes tendrían al menos un año de experiencia 2019 en presencialidad y un año 2020 en virtualidad.

### *Fase 3*

Se trabajó con dos grupos focales, uno con profesoras y otro con profesores seleccionados de las escuelas de la facultad, la decanatura de la Facultad cursó invitación a los docentes de las escuelas a fin de que se lograra la participación de un docente de cada escuela y del Instituto de Investigaciones en Ingeniería. Cada persona docente firmó el Consentimiento Informado del CEC, la coordinación mantiene esta información. De esta manera se tuvo la participación de 19 personas docentes:

La selección de las participantes se realizó de acuerdo con lo propuesto por Goetz y Le Compte (1988). Se utilizan criterios intencionados de selección, no aleatorios. El principal criterios de selección de los docentes es que pertenezcan a diferentes escuelas de la Facultad de Ingeniería. También que tengan una antigüedad mínima de dos años. No se requirió que las personas ser docentes tuvieran trayectoria en temas de equidad y género.

Una vez que se tuvieron los resultados se preparó una sesión de devolución de resultados con las personas docentes que participaron en los grupos focales de la fase 3.

## **5. Técnicas de recolección de la información**

Se utilizó la entrevista a profundidad individual y el grupo focal, para recolectar la experiencia y puntos de vista como estudiantes de ingeniería de cómo fue el proceso de toma de decisión para estudiar ingeniería. Las entrevistas individuales se realizaron en diciembre de 2019 y el grupo focal en enero de 2020.

Como ya ha sido mencionado, se empleó la técnica de entrevistas semiestructuradas, es decir, se contó con un guía de preguntas, pero se podía profundizar y agregar más preguntas.

Tanto para las entrevistas individuales como para el grupo focal se utilizó el criterio de saturación de la información, es decir, se realizaron entrevistas hasta que todas las informantes comenzaron a dar información similar. Las entrevistas y el grupo focal fueron aplicados por las investigadoras del proyecto de manera presencial y registradas por grabación.

Del análisis de las entrevistas y el grupo focal se desprendieron los factores de ingreso y permanencia.

Posterior a la definición de los factores de ingreso y permanencia se procedió a revisar estudios académicos cualitativos y cuantitativos que permitieron revisar y validar los factores detectados en la fase previa. Esta revisión permitió proponer un modelo integrado sobre los diferentes factores identificados en la literatura.

La revisión de la literatura se realizó en tres pasos, en primer lugar se definieron los criterios para seleccionar y clasificar los artículos, en segundo lugar se seleccionaron los artículos de las revistas con mayor número de publicaciones, así como los autores más citados y los países de origen, finalmente se propuso un modelo integral que explicaba los posibles factores motivacionales e inhibidores para seleccionar una carrera de ingeniería por parte de las estudiantes mujeres de la Facultad de Ingeniería de la UCR. Esta revisión se realizó de marzo a mayo de 2020.

A partir de la identificación de factores de ingreso y permanencia se elaboraron las preguntas que evaluarán cada una de ellas. Este banco de preguntas permitió la confección del cuestionario en junio de 2020. Una vez confeccionado y validado el cuestionario, se aplicó de forma electrónica y virtual utilizando la plataforma Lime Survey de acceso institucional y se utilizó como mecanismo de comunicación con las estudiantes su correo electrónico institucional.

## **6. Procesamiento y herramientas de análisis de la información**

Para el análisis cualitativo, se digitalizaron las entrevistas individuales y grupo focal. Además, se revisó su correcta transcripción para esta tarea se utilizó la herramienta ATLAS.ti, la cual es un programa utilizado en investigación cualitativa o análisis de datos cualitativos. Con el programa y las encuestas digitales, se extrajeron citas de cada entrevista que destacaban palabras clave y/o relaciones entre palabras, que permitieron extraer tendencias generales en cuanto al tema de factores de ingreso y permanencia. Usando las citas generadas de cada entrevista, se construyeron las categorías de análisis. Posteriormente, se asociaron los códigos, los cuales luego dieron pie a los factores.

Se utilizó la aplicación Lime Survey de acceso institucional esta es una aplicación de software libre para la realización de encuestas en línea, escrita en PHP y que utiliza bases de datos MySQL, PostgreSQL o MSSQL. Posteriormente se analizó la información de la encuesta con el software SPSS.



## VII. Análisis y divulgación de resultados

En este apartado se presenta el trabajo de campo realizado y la organización de la información recopilada. En este mismo apartado puede hacer la discusión de los resultados o bien en un capítulo diferente. Por discusión de los resultados se entiende la construcción de conocimiento realizada al confrontar la teoría con el análisis de la información. De este proceso de discusión se derivan los hallazgos del proceso investigativo realizado.

### 1. Análisis de las entrevistas y el grupo focal de estudiantes

#### *Influencia la familia como factor impulsor para el ingreso*

La mayor parte de las entrevistadas recibieron vienen de familias de profesionales, que creyeron en sus posibilidades de desarrollarse en campos científicos y tecnológicos y esto fue una influencia positiva en su caso, porque, tal como dicen Grissmer (2003) y Ogunlade, (1973) el nivel educativo de los padres como un factor importante en la decisión profesional de las y los estudiantes.

En el caso de las siete estudiantes entrevistadas, cinco de ellas tienen familiares ingenieros o ingenieras o estudian ingeniería, lo que constituye un factor motivador para el ingreso en carreras de ingeniería.

*Por dicha mi papá es ingeniero, pero quería que estudiara informática y yo no quería porque sentía que iba a ser dominada por lo que él quería, y me presentó una ingeniera industrial, que me contó lo que hace una ingeniera industrial, ... me motivó... qué chiva una mujer ingeniera. (Informante 1)*

*Mi abuelo paterno era ingeniero civil. Ya murió. Mi tía es ingeniera civil y mi tío es ingeniero civil, mi papá estaba encantado... cuando le dije que Ingeniería Civil casi llora. Él estuvo súper feliz, también porque le recordaba al papá. (Informante 7)*

*Mi papá es ingeniero topógrafo, y yo veía su trabajo y él tenía amigos ingenieros yo quería ser ingeniera civil (participante grupo focal)*

*Mi hermana se metió a ingeniería electrónica en el TEC. Y empezó a darme curiosidad todo lo que mi hermana hacía. (participante grupo focal).*

Esto coincide con lo expresado por Infante (2017) en el sentido que la tradición familiar es uno de los factores que influyen en la elección de carreras de ingeniería por parte de las mujeres, lo que se manifiesta aún con mayor fuerza cuando sus padres son ingenieros, aunque también influye que se les haya despertado el gusto por la ciencia y las matemáticas.

*Mi papá es matemático, es profesor del TEC y siempre nos tuvo muy cerca del área de la ciencia, de la matemática. (Participante grupo focal).*

La influencia de las madres parece ser menos importante en la selección de la carrera, aunque se la señala como un factor de apoyo continuo, alguien que cree en sus posibilidades de triunfar en cualquier área.

*Mi mamá no estudió nada que tenga que ver con la ingeniería, ella es abogada, pero siempre me motivó y aún ahora cuando pienso que no puedo, ella me dice vos sos mi ingeniera. (Participante grupo focal)*

*...y mi mamá aunque no es ingeniera, es póngale, usted puede. (Participante grupo focal)*

*...el rol de mi mamá fue impulsarme a estar en la UCR y estudiar lo que quisiera (Participante grupo focal)*

### *Factores educativos*

Los factores educativos tienen un peso muy alto en la selección de carreras STEM cuando los colegios ofrecen formación en matemáticas, promueven el pensamiento lógico-matemático y promueven actividades relacionadas con ciencia y tecnología. Las bases que se van construyendo a lo largo del sistema educativo en el interés y el gusto por las matemáticas y las ciencias, son claves para fortalecer la participación de las jóvenes en carreras STEM. Se logra identificar los intereses y experiencias tempranas de las estudiantes, involucrándolas en prácticas de la ciencia y así mantener el interés.

Dos de las estudiantes fueron a colegios científicos y no tuvieron dudas para escoger una carrera de ingeniería.

*Estuve dos años en un colegio científico y eso fue lo que me motivó a ver que yo sí era capaz de estudiar una ingeniería... en científico lo que se ve es el primer año se ve precálculo y en el segundo se ve cálculo... Teníamos las clases de..., bueno, clases, y uno podía inscribir un proyecto de feria científica o así. El Científico siempre motiva mucho a la gente a estudiar carreras de ingeniería. A veces nos traían aquí (UCR) ... para ver uno de los robots que tienen en eléctrica. (informante 2).*

*Había Olimpiadas de todo tipo, en la que usted se quisiera meter. Había hasta de cosas de literatura y así, para los que les gustaba más las ciencias sociales. Estaba lo del Robotifest, o sea, las olimpiadas de robótica... Ahí usted escogía de todo lo que quisiera, pero es un caso muy excepcional. Son siete colegios con un montón que hay en el país. (informante 4)*

Otras dos estudiantes fueron a colegios técnicos-profesionales, en los cuales no se enfatiza en las ciencias, ni se espera que las estudiantes sigan carreras universitarias. Una de ellas llegó a estudiar ingeniería por hacer una práctica en una empresa e ir de edecán a una feria de la Asociación de Electricistas y la otra eligió la especialidad de redes, desde la cual desarrolló pensamiento lógico y decidió estudiar informática.

*Fui al CTP de Acosta. Colegio Técnico Profesional de Acosta. Ahí son talleres y luego la especialidad, Redes ... Porque era todo lo de las compuertas lógicas, todo lo de... un poco programación. (informante 5)*

*Yo salí de un colegio técnico, entonces fui a hacer una práctica a una empresa en que habían muchos ingenieros industriales, principalmente entonces yo sabía que yo quería estudiar algo de ingeniería...*

*en el técnico lo que daban de ciencia no mucho la verdad, nada. Y tecnología, di, lo único que le dan a uno para que le tenga que servir para computariado, que sería ofimáticas. (informante 6)*

Por el contrario, la formación en ciencia de algunos colegios privados fue deficitaria, y eso pudo transformarse en un factor inhibitorio para la permanencia en la carrera.

*No daban ni física ni química, solo nos dieron biología. Eso es algo que yo siento que me ha afectado mucho en la U, pero por supuesto uno llega física I, física II y física III y entonces usted ve los principios, aunque sea lo más básico, usted lo ve en cole.*

Las ferias vocacionales parecen haber sido factores motivadores importantes para algunas de las estudiantes.

*...fui a la feria vocacional del TEC y uno de mis amigos quería estudiar ingeniería civil, bueno de construcción se llama allá, entonces me dijo “¿por qué no me acompaña? ya que de por sí, como a usted no le interesa ninguna carrera de aquí, acompáñeme.” Entonces, yo fui y nos enseñaron el Laboratorio de Materiales y me encantó. Yo dije “Ah, yo quiero estudiar esto” (informante 7)*

*...en el cole vine a la feria vocacional, vi ingeniería eléctrica y me llamó mucho la atención, pero me dio miedo, porque mi cole era muy académico, pero no se centraba mucho en ciencias, era como muy deportivo y en ese primer año entré en contacto con estudiantes de ingeniería y vi que me gusta demasiado y me pasé de carrera. (participante grupo focal)*

Algunas estudiantes que iban a colegios privados donde se ofrecía MATEM se sintieron motivadas por haber llevado esos cursos.

*...en el colegio nos daban en décimo y undécimo si queríamos llevar precálculo y cálculo. Lo podíamos llevar desde el colegio y como ir adelantando, entonces yo adelanté sólo precálculo porque la verdad fue mucho sacrificio. (informante 1)*

*...pero cuando llevé Mate 125, que fue la primera vez que llevé Matemática en español, a mí me costó mucho (informante 3)*

*En mi cole se le daba importancia a las ciencias, nos hicieron muchos laboratorios para química, nos inscribieron en cursos en la U como MATEM y química general en la UNA, pero era para grupitos, no para todo el mundo. No había orientación vocacional. (participante grupo focal)*

*En mi cole se enfocaba mucho en la parte de matemáticas, feria científica, proyecto MATEM (participante grupo focal)*

Dos estudiantes tuvieron la oportunidad de participar en campamentos científicos y eso fue un factor motivador muy importante para ingresar en una ingeniería.

*...y cuando estaba en el último año del cole fui a un campamento de ciencia y tecnología, ... Y en ese campamento lo que más me gustó fue la parte de ingeniería robótica y me puse a ver las ingenierías,*

*que era más aplicado. Y elegí industrial porque me pareció que era más variado, que tenía muchas cosas y no me quería concentrar en un solo tema. (participante grupo focal)*

*Cuando estaba en el último año abrieron un campamento aeroespacial en CR y yo apliqué, íbamos a construir un cohete con combustible sólido... En el campamento decidí estudiar ingeniería de sistemas, que era lo que sentía más cerca de llegar a NASA. (participante grupo focal)*

Para algunas de las participantes fue importante para decidir su carrera la orientación vocacional, aunque otras afirman que les dio opciones que no les interesaban.

*...en el COVO me explicaron que ingeniería industrial era una forma de ayudar a las personas sin involucrarme de una forma tan personal como en medicina. Eso es lo que me gusta, que en industrial puedo expresarme y ser analítica, porque nosotros creamos nuestras propias herramientas, no hay ninguna ruta previamente definida que debamos utilizar. (participante grupo focal)*

*Yo vengo de un colegio privado y en 10° y 11° la orientadora nos hace esa orientación dirigida a escoger la carrera. Hicimos un test como de hora y media y al final mi resultado fue secretaria, era una combinación entre la aptitud y la actitud y como yo era muy ordenada, y muy responsable, tenía que ser o secretaria o archivista, a mí esa hora y media no me sirvió para nada (participante grupo focal)*

La actitud de las y los docentes se puede transformar en un factor motivador o en un factor inhibidor para el ingreso en carreras de ingeniería.

*Y algunos otros que más bien lo desmotivaron a uno, al grado de que “ay ya quiero que termine esto”. Pero sí, ahí depende mucho de los profesores. Depende mucho de los profesores para que a uno le guste o le disguste algo. (Informante 5)*

#### *Factores económicos*

La existencia de un fuerte programa de becas en la Universidad de Costa Rica ha hecho posible que muchas de estas estudiantes, que vienen de familias en condiciones socio-económicas muy difíciles, logren ingresar y permanecer en la universidad. Cuando las familias tienen situaciones económicas que les permiten pagar los estudios de sus hijas, no se plantea el riesgo que tienen quienes dependen de una beca.

Cuatro de las siete estudiantes entrevistadas tienen o han tenido becas de apoyo socioeconómico. Las informantes 4 y 5 tienen la beca 5, la beca de asistencia socioeconómica más alta que da la Universidad y la informante 6 también tiene beca socioeconómica 4. En el caso de la informante 2, ella califica para beca 5, pero por un error que cometió al no renovarla, la perdió.

*Cuando entré tenía Beca 4. Y el año pasado que falleció mi papá en septiembre, solicité cambio de beca por un cambio socioeconómico, y me lo aprobaron para empezar. Este año empecé con Beca 5, pero no leí bien el papel entonces este semestre no tengo beca. Pero el otro la pienso pedir otra vez... mi mamá no trabaja. Vivimos de la pensión de mi papá. (informante 2)*

La informante 5 agrega a su beca socioeconómica, la beca de excelencia académica, y además se desempeña como asistente “*Y las asistencias que son beca*”

### *Factores personales*

La decisión acerca de cuál carrera escoger está influenciada en la medida en que uno percibe que una ocupación tiene que ser consistente con su propio autoconcepto. La mayoría de las estudiantes que participaron en el estudio sostiene que siempre les han gustado y han tenido facilidad para las matemáticas, las ciencias y la computación y esto ha sido clave tanto para motivar su elección de carrera como para su permanencia. Por otra parte, el hecho de haberse abierto camino en carreras masculinas les ha llevado a aumentar su autoconfianza y a hacerse más asertivas, como dijo una participante en el grupo focal, “la ingeniería nos empodera”.

*... en el cole me iba muy bien en matemáticas y así, entonces en realidad yo no le tenía como miedo al tema de estudiar ingeniería (informante 1)*

*no sé cómo que yo siempre me había dado cuenta que yo tenía facilidad para computadoras y para resolver problemas (informante 3)*

*yo desde siempre, siempre, siempre supe que quería estar en algo de ciencia (informante 4)*

*A mí siempre me ha gustado mate, no sabía de carreras, pero cuando en el cole me dijeron para escoger, me gustaron las ingenierías porque tienen muchas matemáticas, y eléctrica en especial (participante grupo focal)*

*Yo desde pequeña me gustaron las ciencias, la mate, iba a ser científica, me inclinaba más por las ciencias básicas (participante grupo focal).*

### *Factores sobre estereotipos de género*

Nuestras sociedades asignan modos de pensar, sentir y comportarse diferentes a las mujeres y a los hombres. Como resultado de ello, para las mujeres es difícil elegir entre comportarse de acuerdo con los estereotipos sobre cómo deben ser las mujeres (calladas, tímidas, coquetas, un poco tontas), o comportarse de manera más asertiva, lo que podría ser visto como amenazante por algunos hombres (Sharma, 2019, p. 16). La existencia de estereotipos sobre cómo son las ingenieras puede devenir en un factor inhibitor del ingreso y la permanencia de las mujeres en las carreras de ingeniería.

*tal vez nos ven como un poco más descuidadas como físicamente, tal vez escuchaba a mis compañeros decir que no hay muchas bonitas, ese tipo de estereotipos (informante 1).*

*a veces se ven como memes o así en lugar de que las mujeres que estudian ingeniería son como muy masculinas o cosas así. Que deberían de estudiar, no sé, trabajo social o cosas donde hay más mujeres, no sé. Pero, por ejemplo, uno como mi abuelo dijo que se quedó todo asustado, “¿eso lo estudian las mujeres?”. (Informante 2).*

*Siempre es como “es que las mujeres son mejores en tal y tal cosa” o “se desarrollan más en las sociales porque tienen instinto materno” y no sé qué y ese tipo de comentarios he escuchado muchas veces y estereotipos. (informante 4)*

*Que las mujeres de ingeniería son como “maes”, que son el típico Tomboy, eso sí lo he escuchado. Y que son muy buenas para beber cerveza. Eso son exactamente los comentarios que he escuchado... (informante 7)*

Sin embargo, las participantes han hecho frente a esos estereotipos con diversas estrategias

*En industrial, como somos tantas chicas tenemos un apoyo más grande que en otras ingenierías (participante grupo focal)*

*Yo aprendí a maquillarme por ingeniería industrial (participante grupo focal)*

*Yo entré en el club de computación del colegio, y el líder siempre me decía “es que así no se hace, usted no sabe lo que está haciendo, vea tiene que ser así, no sé qué”... Y un día me harté y yo dije “vea, no me hable así, usted no tiene derecho hablarme así.” Y él me dijo como “¿qué le pasa con la regla?” entonces le saqué un Kotex y se lo pegué en la boca y le dije “Vuelva a decirme eso”. (informante 3)*

*Factores sobre ambiente social y académico en la Universidad*

Por sexismo se entiende una actitud dirigida hacia las personas en virtud de su pertenencia a los grupos basados en el sexo biológico, hombres o mujeres. Si bien actualmente apenas nadie defiende que las mujeres sean inferiores a los hombres, tal y como muestran las encuestas de opinión y las investigaciones sobre estereotipos de género (Expósito, Moya y Glick, 1998). Sin embargo, hay una notable discrepancia entre las actitudes y creencias declaradas y los hechos, que se debe, en parte, a la persistencia de cierto prejuicio hacia las mujeres, con apariencia diferente, más sutil. Las ingenierías son carreras predominantemente masculinas, y las pocas mujeres que ingresan se sienten obligadas a probar constantemente que merecen y pueden ahí. Se enfrentan a conductas discriminatorias, muchas veces no muy claras, otras veces explícitas, que les generan incomodidad. Estas conductas podrían actuar como factores inhibidores de su permanencia en las carreras, pero la mayoría ha aprendido a manejarlas.

*...eso sí lo he notado yo, que me pasa a mí y no sólo a mí sino a otras amigas que estudian ingeniería. Uno siempre siente como esa obligación de estar probando constantemente que uno se merece estar aquí a pesar de ser mujer (informante 1)*

*por un rato en la carrera yo sentí como que la gente no me tomaba en serio por mis apariencias físicas. Entonces me empecé a vestir como no mal, pero como no me importaba como vestía no me importaba cómo me veía. Me fui transformando, así como morphing así como hacia una persona que físicamente no me representaba, porque yo no quería que la gente me viera, como que prestara mucha atención a lo físico y no me valorara intelectualmente y así. (informante 3)*

*a una compañera un profesor en específico, que yo lleve con él también, a ella le decía que como estaba con el novio ella copiaba el trabajo del novio (informante 6)*

*me saqué una nota más alta que mi compañero y el comentario fue “fijo usted se liga al asistente para que le ponga mejor nota” (participante grupo focal)*

El hostigamiento sexual se sustenta en el machismo, por lo que, en nuestras universidades, que son un reflejo de la sociedad patriarcal también es frecuente.

*Me lastimé la mano en un partido y el profesor me escribió en la noche y me preguntó qué me había pasado, le conté y me contestó “yo pensé que su novio le había pegado”... Y desde ese día, le enviábamos los informes por correo y me escribía aparte a preguntarme si le había enviado el informe y trataba de sacar conversación. Y yo le contestaba súper cortante. Y él antes se quedaba en mi mesa hablando pero se volvió súper distante y yo me sentía incómoda. (participante grupo focal)*

*A una compañera un profe de física le dijo en consulta que a él le molestaba que las estudiantes fueran con escote o con short o vestido, porque, diay, él no podía evitar ver los...él era amigo de un amigo mío y yo le conté y me dio chicha porque me dijo es que entiéndalo, él es físico y en física no tienen contacto con mujeres. (participante grupo focal)*

*...un profesor me dijo que yo iba mal en un curso, que no había entregado los trabajos y le contesté que tenía screen shots de todo lo que le había entregado, pero él me dijo que no me los aceptaba y que no había más que hacer. Cuando dije que me iba, me contestó que esperara, que podíamos ver. (participante grupo focal)*

## 2. Análisis de la literatura existente

El análisis de las entrevistas y grupo focal de estudiantes permitió el agrupamiento de los aspectos en categorías y subcategorías, de tal manera que todas las citas y códigos extraídos pudieran ser revisados contra la literatura existente y respaldo teórico. Los factores extraídos de la síntesis y con suficiente respaldo teórico se usaron en el proyecto en la elaboración de las preguntas que evalúen cada factor. En la Tabla 3 se muestran los estudios empíricos sobre los seis factores que inciden en la escogencia de carrera que fueron seleccionados para elaborar el cuestionario. La Tabla 4 incluye los factores internos y externos, motivacionales e inhibidores asociados a cada uno de los seis factores y su relación con cada ítem del cuestionario.

Tabla 3. Estudios empíricos sobre factores que inciden en la escogencia de carrera

Factores	Descripción
<i>Factores familiares.</i>	En relación con los factores familiares, se presenta influencia por parte de los padres en la toma de decisiones de sus hijos.

<i>Factores educativos.</i>	Se consideran factores educativos tanto intrínsecos (personales), como los de formación cultural o académica que ha recibido la persona en su infancia y adolescencia, los cuales podrían influir en la elección y permanencia en carreras de ingeniería.
<i>Factores económicos.</i>	Se consideran factores económicos a las actividades que generan ingresos para solventar los costos de estudios universitarios. Se presentan algunas de las actividades que permiten permanecer o ingresar en carreras universitarias, particularmente en carreras STEM.
<i>Factores personales.</i>	Si bien se han ofrecido muchas y variadas explicaciones para la continua escasez de mujeres en ingeniería y ciencias físicas, la mayoría de las explicaciones implican un vínculo con las matemáticas.
<i>Factores sobre estereotipos de género.</i>	Se consideran factores sobre estereotipos de género a aquellas presiones que reciben del medio, cultura y sociedad.
<i>Factores sobre el ambiente social y académico en la Universidad.</i>	Los estudios mencionan algunos factores sociales y académicos que influyen en la escogencia o permanencia en carreras de ingeniería.

*Fuente. Análisis de literatura existente, estudios empíricos sobre los seis factores que inciden en la escogencia de carrera*

*Tabla 4. Asociación de factores que inciden en la escogencia de carrera con cada ítem del cuestionario*

Subcategoría			Ítem
Ingreso a carrera de ingeniería			
Externo	Motivacional	Ambiente	El seguimiento de “influencers” que motivan el estudio de carreras de ingeniería
Externo	Motivacional	Ambiente	El prestigio de las carreras de ingeniería de la UCR
Externo	Motivacional	Económico	La posibilidad de obtener beca socioeconómica en la Universidad
Externo	Motivacional	Económico	En el momento de escoger la carrera de ingeniería los costos asociados a la carrera
Externo	Motivacional	Educativo	Un profesor o profesora de matemática me recomendó por mis habilidades estudiar ingeniería
Externo	Motivacional	Educativo	Otras personas docentes de mi colegio me recomendaron por mis habilidades estudiar ingeniería



Externo	Motivacional	Educativo	Entrevistas con profesionales de ingeniería
Externo	Motivacional	Educativo	La revisión de los rankings y estadísticas de carreras universitarias
Externo	Motivacional	Educativo	Información obtenida en ferias vocacionales
Externo	Motivacional	Educativo	Información obtenida en páginas web de las universidades
Externo	Motivacional	Educativo	Mi participación en actividades de información sobre carreras en ingeniería
Externo	Motivacional	Estereotipos	La opinión de mis compañeros (as) de colegio
Externo	Motivacional	Estereotipos	La opinión de mis amigos (as)
Externo	Motivacional	Familiares	Las opiniones de mi madre
Externo	Motivacional	Familiares	Las opiniones de mi padre
Externo	Motivacional	Familiares	Otros familiares me recomendaron estudiar ingeniería
Externo	Motivacional	Familiares	La profesión en la cual se desempeña mi madre
Externo	Motivacional	Familiares	La profesión en la cual se desempeña mi padre
Interno	Motivacional	Personal/ individual	Cuando niña quería ser ingeniera, científica o matemática
Interno	Motivacional	Personal/ individual	Mi habilidad matemática
Interno	Motivacional	Personal/ individual	Mi habilidad en física y/o química
Externo	Inhibidor	Ambiente	Bajo porcentaje o poca representación de mujeres en las carreras de ingeniería
Externo	Inhibidor	Ambiente	Poco conocimiento de la labor de las mujeres como ingenieras (ejemplos a seguir)
Externo	Inhibidor	Educativo	La cantidad de cursos de matemáticas que tiene el plan de estudios
Externo	Inhibidor	Educativo	La cantidad de cursos y duración en la UCR del plan de estudios
Interno	Inhibidor	Estereotipos	Las personas docentes del colegio pensaban que las ingenierías son carreras para varones
Externo	Inhibidor	Estereotipos	En el colegio decían que las ingenierías son carreras preferiblemente para hombres
Externo	Inhibidor	Estereotipos	El hecho de que en el colegio decían que las mujeres tienen mayor dificultad para las matemáticas
Externo	Inhibidor	Estereotipos	El hecho de que en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son “descuidadas” en su apariencia
Externo	Inhibidor	Estereotipos	El hecho de que en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son “menos atractivas”
Externo	Inhibidor	Estereotipos	Las mujeres que estudian ingeniería dedican menos tiempo a las actividades propias de las mujeres como trabajo doméstico o cuidado de personas entre otros.
Externo	Inhibidor	Familiar	En mi familia me pedían ir a trabajar antes que estudiar en la Universidad
Externo	Inhibidor	Familiar	Mi familia prefería que yo estudiara otra carrera

Interno	Inhibidor	Personal/ individual	Mis habilidades para resolver problemas complejos
Interno	Inhibidor	Personal/ individual	La disciplina que se requiere para estudiar y aprobar todos los cursos en el periodo de tiempo estipulado

Subcategoría Permanencia en la carrera de ingeniería			Ítem
Externo	Motivacional	Ambiente	El apoyo de mis profesores de la U en situaciones especiales (dificultades académicas, situaciones personales o familiares)
Externo	Motivacional	Ambiente	El apoyo de otras instancias o personas en la U (personal administrativo de mi escuela, oficina de bienestar y salud)
Externo	Motivacional	Ambiente	El apoyo de mis amistades; compañeras y compañeros en la U
Externo	Motivacional	Económico	El apoyo económico de mi familia para permanecer en la carrera
Externo	Motivacional	Económico	La beca socioeconómica que tengo en este momento
Externo	Motivacional	Educativo	Participar en grupos de apoyo a las mujeres para permanecer en carreras de ingeniería
Externo	Motivacional	Educativo	Participar en actividades extracurriculares en ciencia y tecnología
Externo	Motivacional	Educativo	El reconocimiento de la calidad de la formación en la UCR
interno	Motivacional	Estereotipo	Ser una mujer organizada y capaz de hacer más de una tarea al mismo tiempo.
interno	Motivacional	Estereotipo	El hecho de ser mujer hace que tenga una alta capacidad de liderazgo
Externo	Motivacional	Familiares	El apoyo de mi familia en mis actividades académicas
Externo	Motivacional	Familiares	El apoyo emocional de mi familia en momentos de ansiedad y estrés académico
Interno	Motivacional	Personal/ individual	Mi confianza en mis capacidades para continuar mis estudios en ingeniería
Interno	Motivacional	Personal/ individual	La certeza de que lograré ser una buena profesional en ingeniería
Externo	Inhibidor	Ambiente	El ambiente machista que percibo en mi carrera.
Externo	Inhibidor	Ambiente	En alguna ocasión personas docentes me expresaron que debí estudiar una carrera diferente a la de ingeniería.
Externo	Inhibidor	Ambiente	Siento que recibo un trato diferente por parte de las personas docentes por ser mujer
Externo	Inhibidor	Ambiente	He recibido propuestas sexuales de un profesor.
Externo	Inhibidor	Ambiente	He recibido propuestas sexuales no deseadas de un asistente a cambio de ayuda para aprobar un curso.

Externo	Inhibidor	Ambiente	He recibido piropos o comentarios sexualizados por personas que laboran o estudian en la U
Externo	Inhibidor	Ambiente	Alguien de la U ha tocado mi cuerpo sin permiso
Externo	Inhibidor	Ambiente	El que haya pocas profesoras mujeres en mi carrera que me sirvan de modelo.
Externo	Inhibidor	Económico	El hecho de tener que trabajar para financiar mis estudios
Externo/i nterno	Inhibidor	Económico	Perdí la beca por bajo rendimiento académico
Externo	Inhibidor	Económico	Me han dicho que el salario como ingeniera es inferior con respecto al que reciben los ingenieros varones, a pesar de realizar el mismo trabajo y asumir la misma responsabilidad.
Externo	Inhibidor	Educativo	Oferta de cursos insuficiente para avanzar adecuadamente en la carrera.
Externo	Inhibidor	Educativo	Las actividades académicas de los cursos no coincide con los créditos asignados en los cursos.
Interno	Inhibidor	Estereotipos	Los hombres tienen mejores aptitudes para estudiar ingeniería que las mujeres
Externo	Inhibidor	Estereotipos	Me han dicho que las oportunidades de trabajo para mujeres ingenieras una vez que nos graduamos son escasas.
Externo/i nterno	Inhibidor	Familiar	La carga de trabajo doméstico me consume mucho tiempo.
Externo/i nterno	Inhibidor	Familiar	La carga para el cuidado de mis familiares me consume mucho tiempo.
Interno	Inhibidor	Personal/ individual	Me cansa tener que probar constantemente que soy capaz de llevar la carrera de ingeniería.
Interno	Inhibidor	Personal/ individual	Creo que no soy lo suficientemente buena en matemáticas
Interno	Inhibidor	Personal/ individual	He experimentado dificultades en algunos cursos
Interno	Inhibidor	Personal/ individual	He reprobado algún curso
Externo	Inhibidor	Personal/ individual	He sentido alguna diferencia en el trato de mis compañeros por ser mujer

*Fuente. Cuestionario final*

La literatura consultada permitió generar el marco teórico que respalda el diseño del cuestionario que pretende identificar los factores inhibidores y motivadores para la escogencia y permanencia de las mujeres en carreras de ingeniería. Se partió de la revisión de literatura sobre antecedentes relacionados con el objeto de estudio, lo cual sirvió para comprender algunos datos porcentuales sobre la cantidad de mujeres que estudian estas carreras; posteriormente, se señalaron algunas teorías sustantivas que

respaldan la identificación de los factores; y se finalizó con la revisión de artículos científicos que evidenciaron la clasificación de factores que influyen en las mujeres durante el proceso de escogencia y permanencia en carreras de ingeniería, entre los que se encuentran: factores familiares, educativos, económicos, personales, sobre estereotipos de género y los relacionados con el ambiente social y académico en la Universidad.

### 3. Diseño del cuestionario final

El cuestionario se construyó sobre la base de diversas escalas, factores y aspectos determinados en la fase cualitativa de la investigación. Se incluyeron 11 preguntas socio demográficas al inicio del instrumento relacionadas con edad, años de estudio, lugar de residencia, tipo de beca, tipo de trabajo, convivencia con familiares, secundaria de procedencia.

Asimismo, se diseñó en dos partes y cada parte con dos preguntas generadoras, como se muestra a continuación:

I Parte. Sobre la escogencia de carrera

¿Qué aspectos le ayudaron a informarse y a tomar la decisión en la escogencia de la carrera de Ingeniería?

¿Qué aspectos le generaron dudas en el proceso de escogencia de la carrera de ingeniería?

II Parte. Sobre la permanencia en la carrera.

¿Qué aspectos le han ayudado a informarse y a tomar la decisión de permanecer en la carrera de Ingeniería?

¿Qué aspectos le han hecho pensar que podría abandonar la carrera de Ingeniería?

Cada parte consta de una serie de ítems medidos en escalas Likert de 10 puntos, donde 0 equivale a ninguna ayuda, influencia o duda y 10 a mucha ayuda, influencia o duda.

#### *Validación de las expertas*

El cuestionario diseñado fue sometido a juicio de expertas durante el mes de julio del 2020. Usualmente se requiere una revisión de expertos en las áreas de lingüística, estadística y metodología y en el tema de estudio. En este caso, las expertas estuvieron conformadas por tres investigadoras, la Dra. Gabriela Marín Raventós, la Dra. Vanessa Castro Smith y la Master Ruth Zúñiga.

En términos generales las tres expertas se encontraron muy conformes con la calidad del instrumento, en cuanto a su redacción, la selección de los ítems, las indicaciones, así como el formato y estructura del mismo. También encontraron muy acertada la elección de la escala Likert para el estudio que se propone.

Además de esto, las expertas realizaron una serie de recomendaciones al cuestionario de manera virtual, anotando en el documento de texto sus comentarios, así como indicando por correo o vía telefónica la

evaluación. Estos comentarios fueron discutidos en una reunión virtual con el equipo investigador. Todos fueron valorados como muy acertados y se incorporaron al instrumento final. A continuación, se describen los aportes y/o cambios realizados de manera general:

1. Se comentó la necesidad de cambiar la escala Likert para registrar las opiniones de las estudiantes usando un grado de ayuda, influencia o duda de manera más precisa. Por ello, el instrumento final presenta una escala Likert de 10 puntos, donde 0 equivale a ninguna ayuda, influencia o duda y 10 a mucha ayuda, influencia o duda.
2. Se unificó la redacción de todos los ítems para que estos identificaran personas, creencias y/o aspectos personales de las estudiantes sobre cada uno de los aspectos a evaluar.
3. También se unificó la redacción de manera que se presentarán los ítems de forma afirmativa, usando la forma posesiva y el modo verbal presente indicativo. Sin embargo, en algunos casos se valoró la necesidad de expresar vivencias personales, por lo que se incluyó también afirmaciones con modo verbal pretérito perfecto compuesto, como se indica en el ítem: “He recibido propuestas sexuales de un asistente a cambio de ayuda para aprobar un curso”.
4. Se agregaron ítems para identificar el género de las personas involucradas en el proceso de elección.
5. Se dividieron ítems que engloban más de un posible factor.
6. Se recomendó la realización de la encuesta por medio del programa Lime Survey.
7. Finalmente, se realizaron cambios varios de redacción en las indicaciones para que el instrumento fuera fácil de comprender y responder.

La validación de las expertas fue muy fructífera, ya que se logró analizar todos los ítems y verificar su pertinencia con el análisis que busca este proyecto, a la vez que se produjo un instrumento para la prueba piloto claro, conciso y de fácil aplicación.

#### **4. Resultados pruebas pilotos**

La primer prueba piloto se realizó con 285 estudiantes mujeres de las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas matriculadas durante este segundo ciclo 2020 en al menos uno de los cursos de cuarto y quinto año de las respectivas carreras, durante el mes de octubre del 2020.

##### *Resultados de la prueba piloto 1*

##### *Procedimiento*

Con base en la metodología del proyecto se elaboró el cuestionario que se utilizará en la prueba piloto. El cuestionario se aplicó de manera virtual utilizando la plataforma Lime Survey. Esta se habilitó por un lapso de cinco semanas, iniciando desde la fecha del día 9 de octubre de 2020 y se cerró el día 12 de noviembre de 2020.

Para obtener la información de contacto de las participantes de la encuesta, y con el fin de aplicar el cuestionario a la población avanzada de la carrera, se revisaron todos los programas de estudios de las carreras de Ingeniería de la Facultad, de los cuales se obtuvieron el nombre y sigla de los cursos que corresponden al séptimo y octavo ciclo del programa (cuarto año) y se preparó una lista de estos cursos por carrera. Luego, mediante la oficina del Decanato de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica se obtuvieron los correos institucionales de las estudiantes activas de los cursos en cuestión. La población en cuestión fue de 285 estudiantes.

Para completar el cuestionario se envió a través de la plataforma un correo de invitación donde se informaba sobre la naturaleza del cuestionario, del proyecto de investigación y el equipo investigador, el contacto y la finalidad de la misma. La aplicación se desarrolló de forma privada, las estudiantes recibían un enlace personalizado en el correo, con el cual podían ingresar las veces que fuese necesario a completar el cuestionario. Es decir, en caso de que no lograsen completarlo podían regresar más tarde u otro día a terminarlo. El sistema les enviaba a las estudiantes un correo de confirmación una vez finalizado el cuestionario.

En la segunda semana se envió un recordatorio a las estudiantes para completar el cuestionario y durante la tercera y cuarta semana se contactó de uno a cuatro docentes de cada escuela de la Facultad, quienes colaboraron en motivar a sus estudiantes a llenar el cuestionario, inclusive la Escuela de Ingeniería Química publicó la naturaleza del cuestionario en su página web.

Se obtuvieron 148 respuestas en total (51,93%), de estas 133 respuestas completas (46,67%) y 15 incompletas (5,26%). Las estadísticas de tiempo para completar la encuesta indicaron que las estudiantes tardaron en promedio 10 minutos, siendo esto un resultado exitoso, ya que se consiguió un tiempo menor al esperado. En el Anexo 4-A presentan se presentan las respuestas obtenidas por cada sección de la encuesta. Tomando como punto de partida las 133 respuestas completas se procede a realizar un análisis descriptivo de los resultados obtenidos.

La segunda prueba piloto se realizó con 515 estudiantes mujeres de las carreras de la Facultad de Ingeniería, matriculadas durante este primer ciclo 2021 en al menos uno de los cursos de cuarto y quinto año de las respectivas carreras.

### *Resultados de la prueba piloto 2*

#### *Procedimiento*

El procedimiento aplicado fue muy similar al del primer piloto. El cuestionario se aplicó de manera virtual utilizando la plataforma Lime Survey. Esta se habilitó por un lapso de cuatro semanas, iniciando desde la fecha del día 4 de mayo de 2021 y se cerró el día 01 de junio de 2021.

Se obtuvieron 306 respuestas en total (59,42%), de estas 282 respuestas completas (54,76%) y 24 incompletas (4,66%). Las estadísticas de tiempo para completar la encuesta indicaron que las estudiantes tardaron aproximadamente 14 minutos, siendo esto un resultado exitoso, ya que se consiguió un tiempo menor al esperado.

En el Anexo 4-B se presentan se presentan las respuestas obtenidas por cada sección de la encuesta. Tomando como punto de partida las 282 respuestas completas se procedió a realizar un análisis descriptivo de los resultados obtenidos.

Con la información obtenida de los pilotos se realizó el análisis factorial usando la teórica clásica de los test, para corroborar la validez del instrumento y la adaptación que se requiera para aplicarlo a la prueba final, de acuerdo con las 282 respuestas obtenidas, se logró observar que el cuestionario de 74 ítems, reportó un índice de fiabilidad del instrumento de 0,879, resultando un valor aceptable. Este valor garantiza una de las principales cualidades técnicas de los instrumentos de medida, y de validez de contenido (Pérez Juste et al., 2009).

Este valor se obtuvo posterior a las mejoras realizadas en el instrumento, en atención a los resultados obtenidos de las pruebas piloto, las cuales permitieron minimizar los factores que reducen la confiabilidad o consistencia del instrumento. En el Anexo 5 se presenta el cuestionario final validado.

## **5. Aplicación del cuestionario final a estudiantes carné B9**

La aplicación final del cuestionario se realizó, tomando en consideración las recomendaciones en cuanto a población dada por la USES (Unidad de Servicios Estadísticos Especializados) de la Escuela de Estadística de la UCR, a 312 estudiantes mujeres que ingresaron en el año 2019 a las carreras de Ciencias de la Computación y la Informática, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Topográfica e Ingeniería en Biosistemas.

### *Resultados de la aplicación final*

#### *Procedimiento*

Mediante el Decanato de la Facultad de Ingeniería de la UCR se obtuvieron los correos institucionales de las estudiantes activas que ingresaron en el año 2019. La población en cuestión fue de 312 estudiantes, de las cuales 26 eran de la carrera de Ciencias de la Computación y la Informática, 50 de Ingeniería Civil, 46 de Ingeniería Eléctrica, 49 de Ingeniería Industrial, 19 de Ingeniería Mecánica, 65 de Ingeniería Química, 13 de Ingeniería Topográfica y 44 de Ingeniería en Biosistemas.

El cuestionario se aplicó de manera virtual utilizando la plataforma Lime Survey. Esta se habilitó por un lapso de nueve semanas. El 24 de agosto de 2021 se inició la aplicación y se cerró el 27 de octubre de 2021. Se obtuvieron 247 respuestas en total (79.17% respecto a las 312 invitaciones enviadas), de estas 234 respuestas estaban completas (75.00%) y 13 incompletas (4.17%). Las estudiantes tardaron en promedio 13 minutos en completar la encuesta.

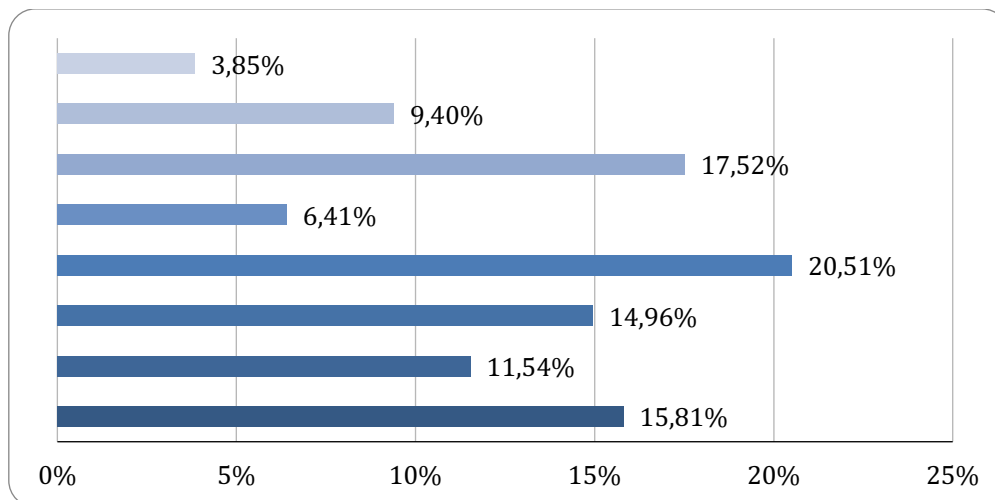
### Resultados descriptivos

A continuación, se presentan las respuestas obtenidas de la sección de datos sociodemográficos y se procede a realizar un análisis descriptivo de los resultados. Las preguntas que se analizan corresponden a la carrera y el ciclo en el programa de la misma en que se encontraban las estudiantes, la edad, la información laboral y de becas, la residencia y núcleo familiar y el colegio de procedencia. Se parte de las 234 respuestas completas.

#### Primera sección: Datos sociodemográficos

Se solicitó a las estudiantes completar datos sobre la carrera a la que pertenecía y el ciclo en que se encontraba en ese momento. Según la Figura 1 se logró un mayor porcentaje de respuesta de las carreras de Ingeniería Química, Industrial, Civil y Eléctrica. Sin embargo, en proporción con la población total de cada carrera, las estudiantes que menos participaron fueron las de Ingeniería Agrícola y Biosistemas, ya que se obtuvieron 27 respuestas del total de 44 estudiantes invitadas a participar (61.36% de participación), mientras que 22 estudiantes de las 26 activas de la carrera de Ciencias de la Computación y la Informática respondieron el instrumento (84.62%).

Figura 1. Distribución porcentual de carreras de procedencia de las estudiantes participantes.

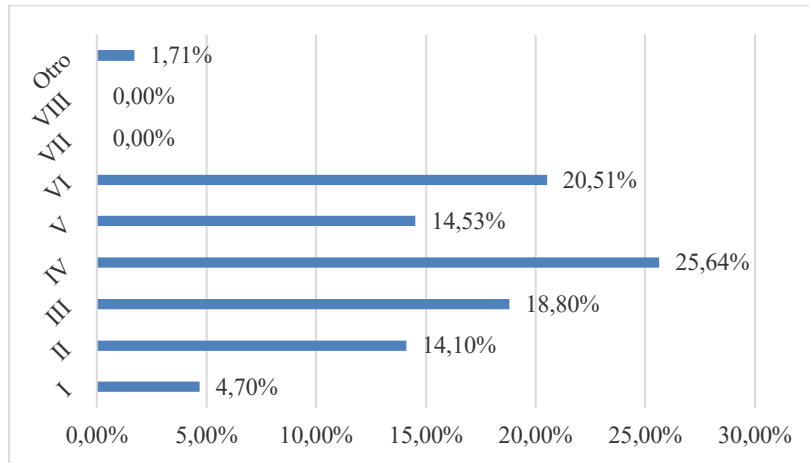


Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

En la siguiente consulta, se verificó el ciclo del plan de estudios en el que se encontraban las estudiantes. Tomando en cuenta que se consultó a estudiantes que ingresaron en el año 2019, para el momento de aplicación del instrumento en el segundo ciclo del 2021, se esperaba que estas se encontraran en el sexto ciclo del tercer año de carrera. Tal como indica la Figura 2 las estudiantes en su mayoría (25.64%) se encontraban cursando el cuarto ciclo (lo que corresponde a un año atrás según el programa), un 20.51% están en el ciclo correspondiente y un 18.80% está tres ciclos atrás.



*Figura 2. Distribución porcentual del nivel de carrera de las estudiantes participantes.*



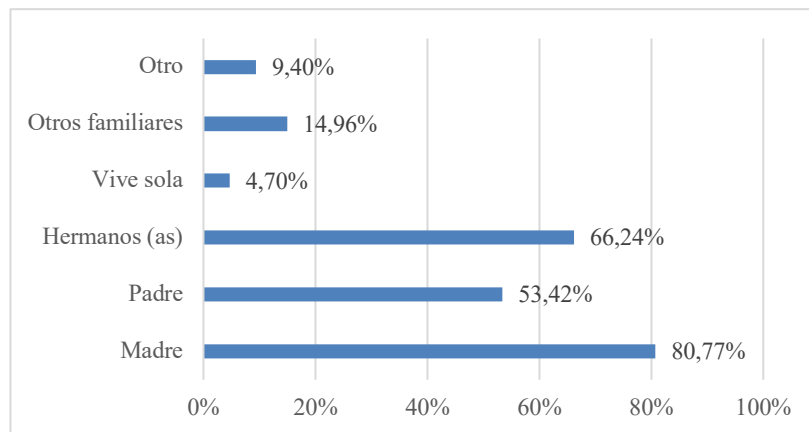
*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Para complementar el estudio, se encontró que el 93.59% de la población tenía edades entre los 19 y 21 años. También se pedía información del domicilio, del núcleo familiar y del colegio de procedencia.

Entre los principales resultados se encontró que la mitad de las participantes reside en San José, 41 (17.52%) en Alajuela, 30 (12.82%) en Heredia, 24 (10.26%) en Cartago, 10 (4.27%) en Guanacaste, 7 (2.99%) en Limón y 4 (2.14%) en Puntarenas. Se denota la mayor participación de estudiantes en la gran Área Metropolitana aun cuando la pandemia causada por el COVID-19 mantuvo las clases 100% virtuales en el momento de aplicación del instrumento.

También entre los resultados prevalece la convivencia de las estudiantes con su madre, (80.77%), hermanos (66.24%) y padre (53.42%), como se muestra en la Figura 3.

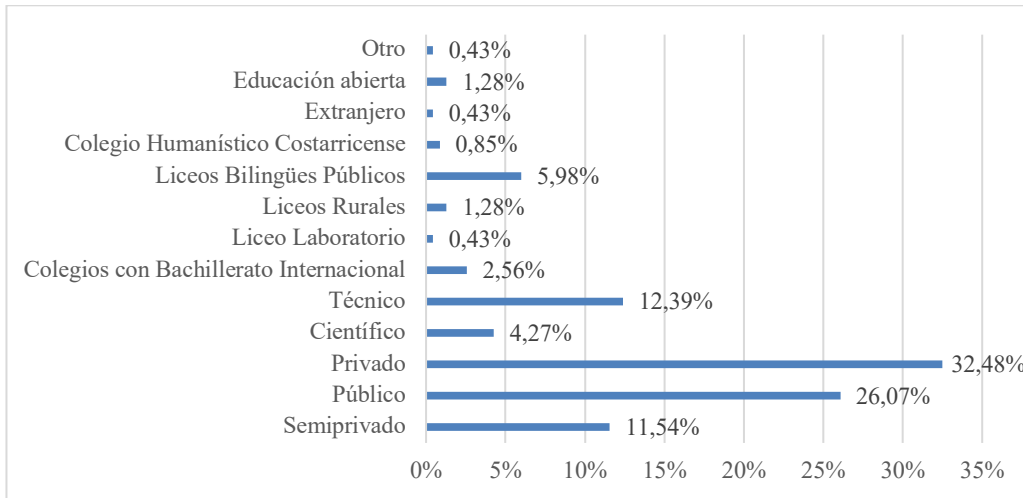
*Figura 3. Distribución porcentual del total de respuestas con las personas que convive las estudiantes.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

También entre los resultados incide que el tipo de colegio de procedencia mayoritariamente corresponde al privado (32.48%), público (26.07%), técnico (12.39%) y semiprivado (11.54%), como se muestra en la Figura 4.

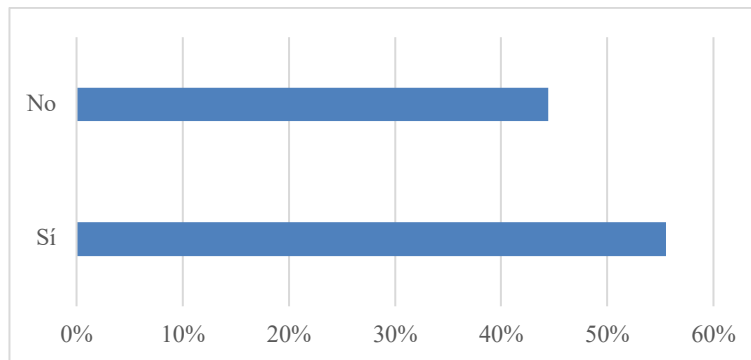
*Figura 4. Distribución porcentual de las estudiantes según el tipo de colegio de procedencia.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

A la consulta de si tenía algún tipo de beca para estudiar, se determinó que el 55.56% de las participantes sí poseían una. En la siguiente figura se muestran los datos.

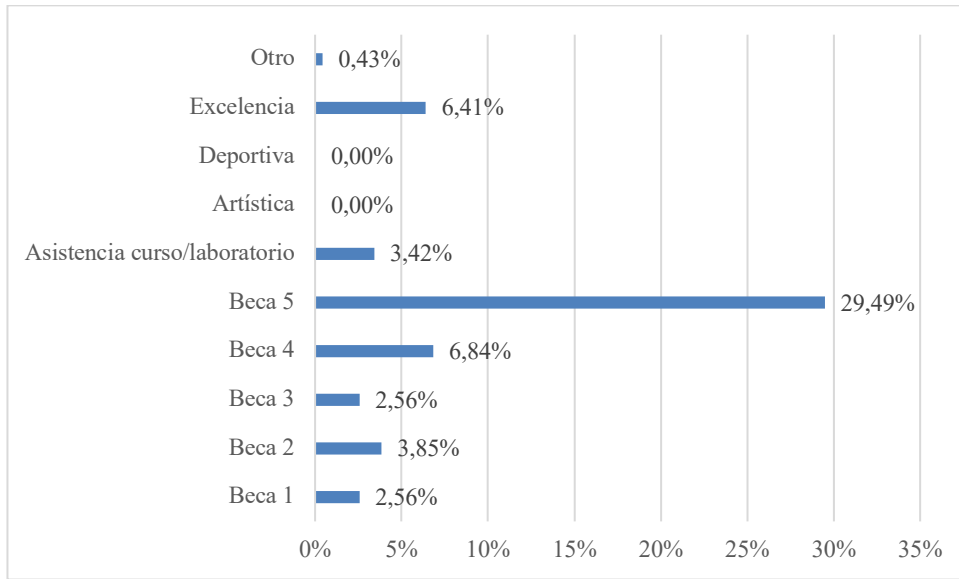
*Figura 5. Distribución porcentual de las estudiantes que poseen beca.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Además, tal como muestra la Figura 6, la beca más común es la beca socioeconómica de categoría 5, la que otorga mayor beneficios y exoneración de costos.

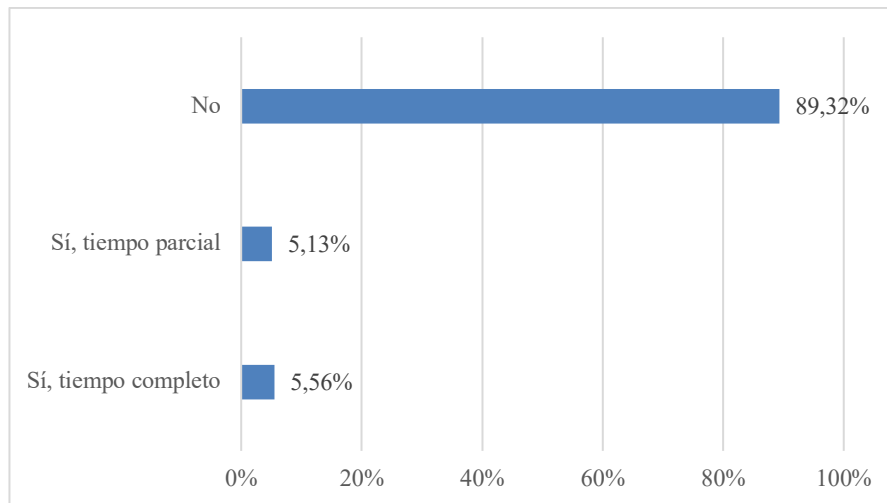
Figura 6. Distribución porcentual del tipo de beca que poseen las estudiantes



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Cabe destacar que el 89.32% de las entrevistadas no trabaja, pero un 5.56% (13 estudiantes) trabaja tiempo completo y un 5.13% (12 estudiantes) tiempo parcial. En la figura siguiente se muestran las respuestas.

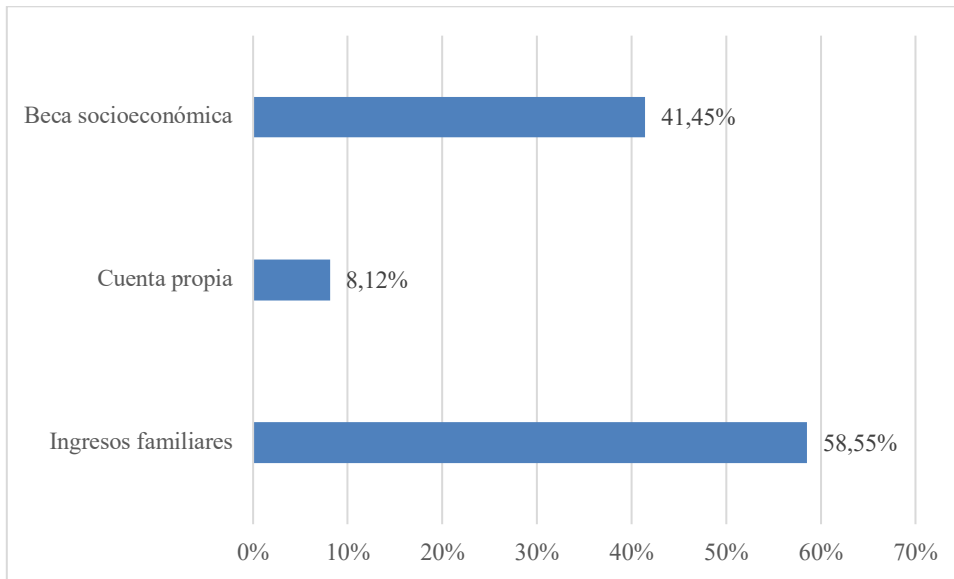
Figura 7. Distribución porcentual de las estudiantes según su condición laboral remunerada.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

De la mano con este tema, se encuentra los resultados a la consulta de cómo pagan los estudios universitarios, y la Figura 8 indica que 137 estudiantes (58.55%) pagan sus estudios por medio del apoyo económico de la familia y 97 (41.45%) lo cubren con la beca.

Figura 8. Distribución porcentual de las estudiantes según medio de pago de sus estudios universitarios.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

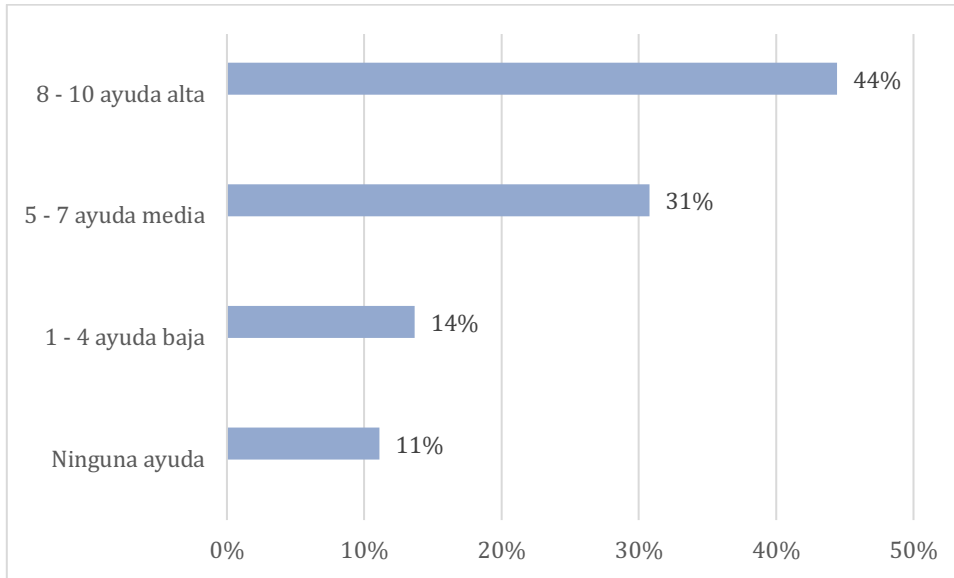
## PARTE I. Aspectos motivadores e inhibidores para el ingreso a carreras de ingeniería

### Aspectos que le ayudaron a informarse y a tomar la decisión en la escogencia de la carrera de Ingeniería

En la segunda sección parte 1 del cuestionario se le consultó a las estudiantes sobre aspectos que les ayudaron a informarse y a tomar la decisión en la escogencia de la carrera de Ingeniería, en esta categoría se trabajó con 21 ítems. Cada ítem evaluó un aspecto determinado y la calificación otorgada por las estudiantes fue de 0 que corresponde a: no me ayudó a informarse y tomar la decisión hasta 10 que corresponde a: me ayudó mucho en cuanto a información o toma de decisión.

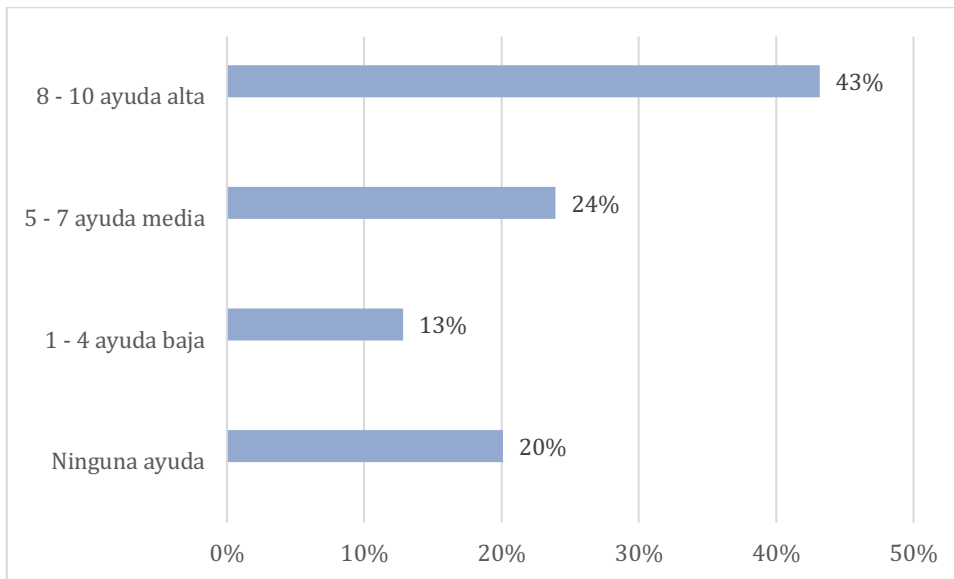
Los aspectos que más motivan a las estudiantes se sitúan en *el factor individual*, las estudiantes contactadas mencionan las habilidades matemáticas 89% y las habilidades en física y/o química 80%, como aspectos que les motivaron a tomar la decisión de estudiar ingeniería.

Figura 9. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: mi habilidad matemática.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

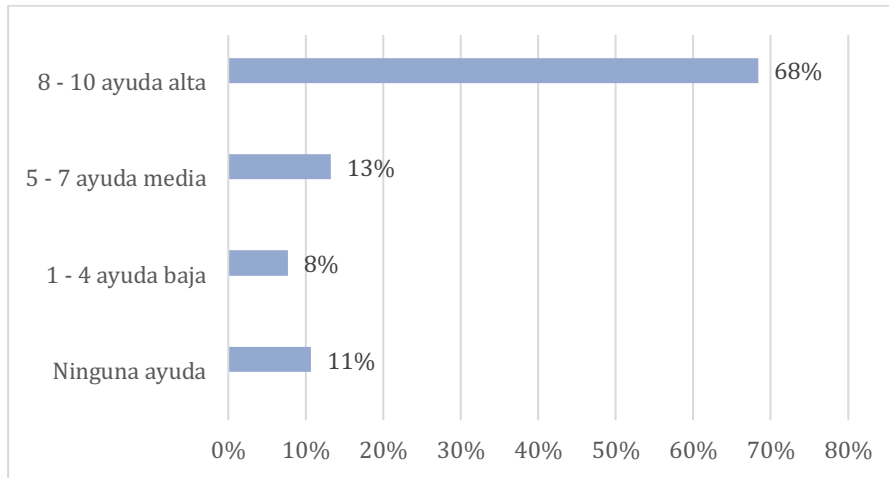
Figura 10. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: mi habilidad en física y/o química, Universidad de Costa Rica, 2021



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Los siguientes aspectos corresponden al *factor ambiente*, y sitúan las estudiantes el prestigio de las carreras de ingeniería de la UCR como altamente motivacional con 89% de opiniones a favor.

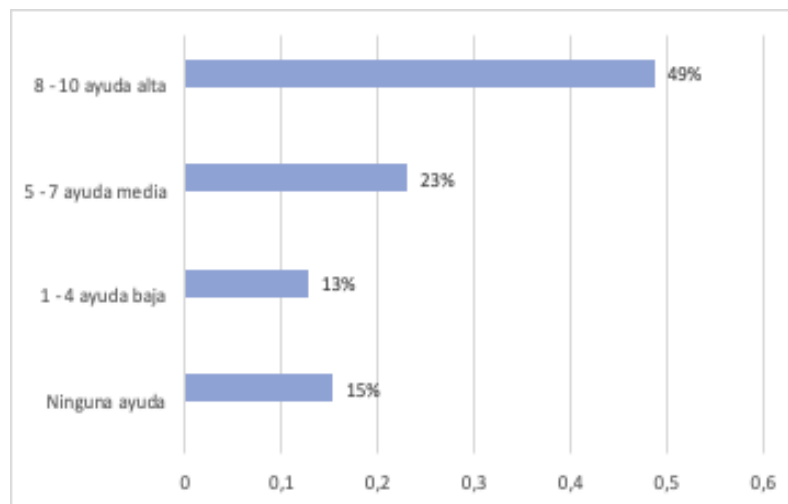
Figura 11. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: el prestigio de las carreras de ingeniería de la UCR



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

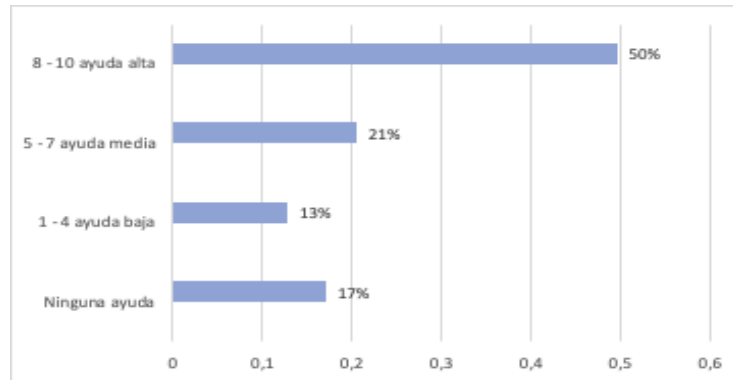
En el tercer lugar se sitúan aspectos del *factor educativo* al indicar las estudiantes que la información obtenida en ferias vocacionales 85%; la información obtenida en páginas web de las universidades 83% y la revisión de los rankings y estadísticas de carreras universitarias 79% sirvieron como elementos que les ayudaron a tomar la decisión de estudiar carreras de ingeniería en la UCR.

Figura 12. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: información obtenida en ferias vocacionales



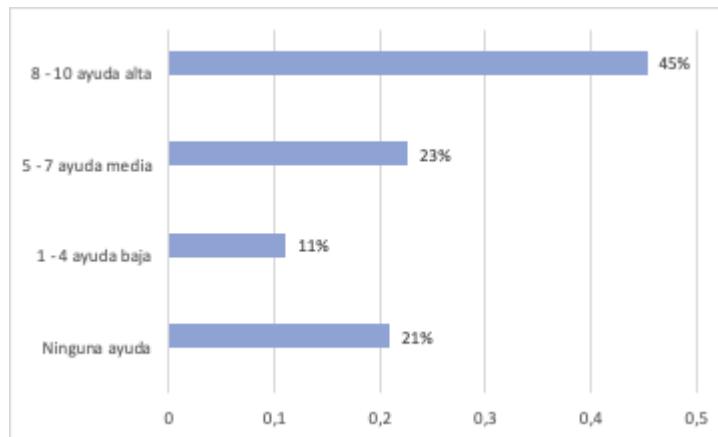
Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Figura 13. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: información obtenida en páginas web



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

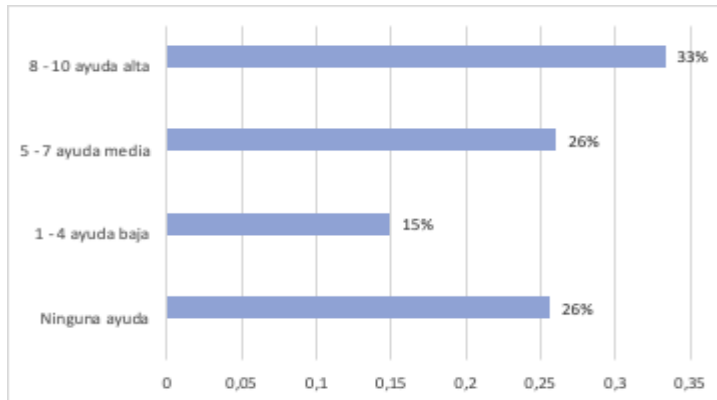
Figura 14. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: revisión de los rankings y estadísticas



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

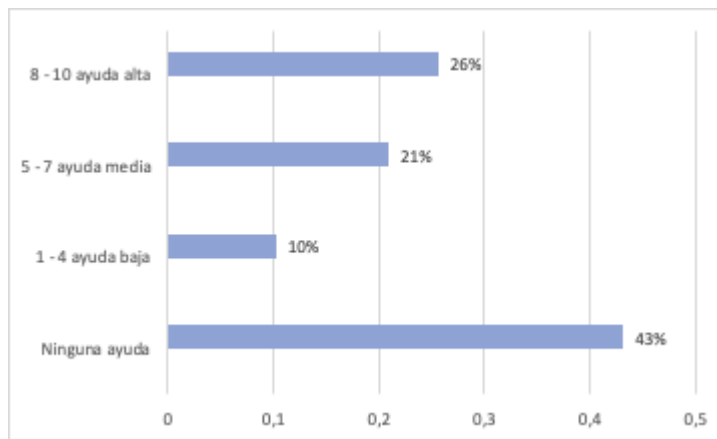
En cuarta prioridad sitúan las estudiantes consultadas *los factores familiares* como motivadores para la elección de carrera de ingeniería, indicando las opiniones de mi madre 74%; las opiniones de mi padre 57%; y las opiniones de otros familiares que me recomendaron estudiar ingeniería 56%.

Figura 15. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: las opiniones de mi madre.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

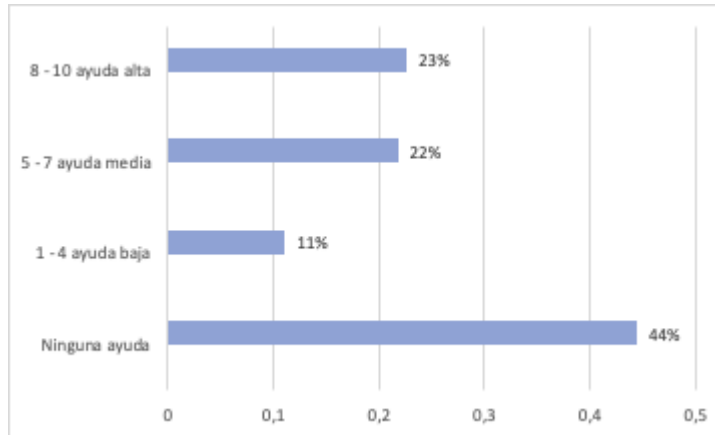
Figura 16. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: las opiniones de mi padre



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021



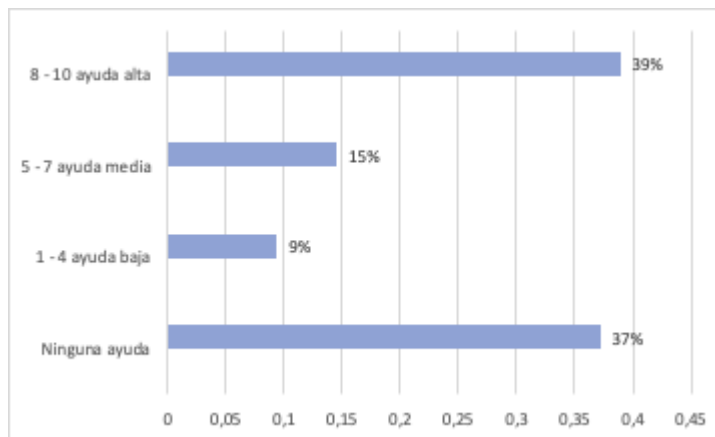
Figura 17. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: las opiniones de otros familiares.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Se incluye como *factor individual* el aspecto que las estudiantes mencionan que cuando eran niñas tenían el deseo de ser ingeniera, científica o matemática ante esta afirmación el 63% de las jóvenes mencionan que fue un aspecto motivador.

Figura 18. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: cuando niña quería ser ingeniera, científica o matemática.

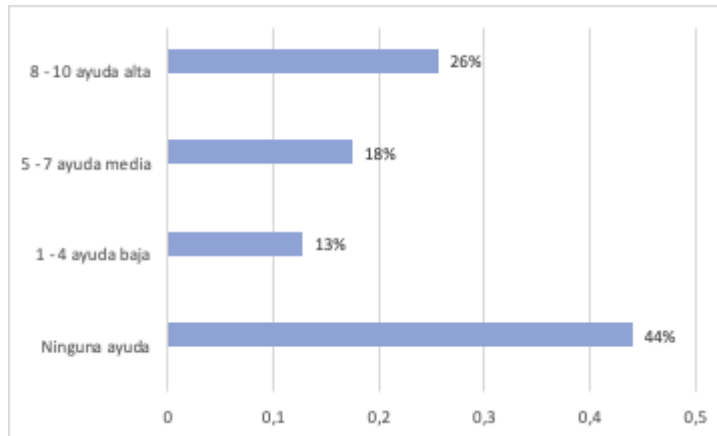


Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

El siguiente bloque corresponde al *factor educativo* donde los siguientes aspectos, más relacionados con la experiencia en secundaria, motivaron a las estudiantes a escoger carreras de ingeniería: mi participación en actividades de información sobre carreras en ingeniería 56%; otras personas docentes de mi colegio me recomendaron por mis habilidades estudiar ingeniería 52%; un profesor o profesora de matemática me recomendó por mis habilidades estudiar ingeniería 50%; entrevistas con profesionales de

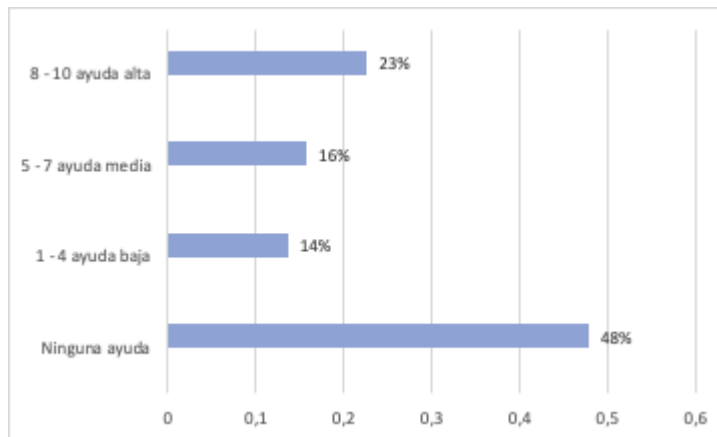
ingeniería 50%, cabe destacar la relevancia de las personas docentes en secundaria como elementos motivadores para las estudiantes.

Figura 19. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: mi participación en actividades de información



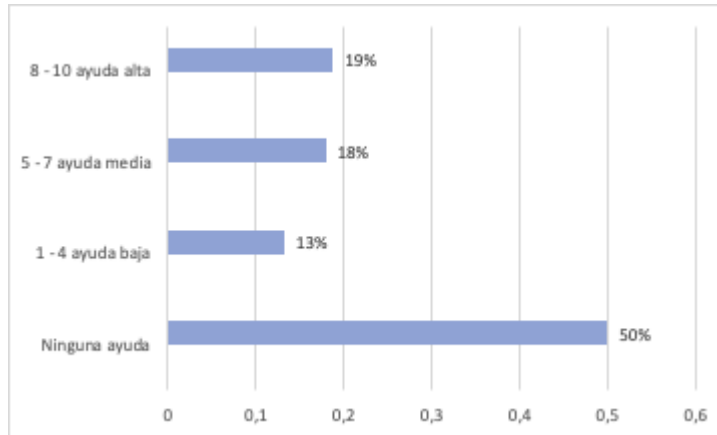
Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Figura 20. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: otras personas docentes en mi colegio



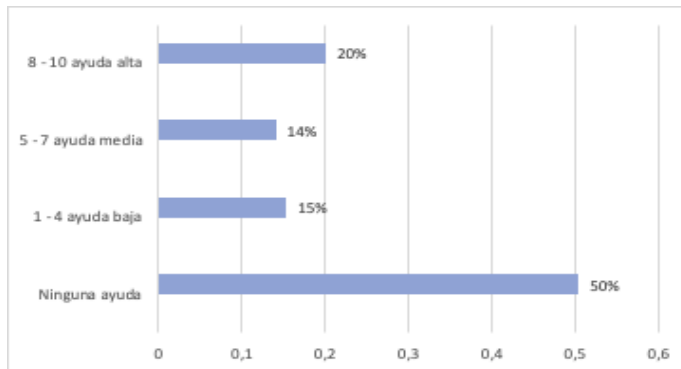
Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Figura 21. Distribución porcentual de las estudiantes según el actor motivador de ingreso: una persona docente de matemática.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

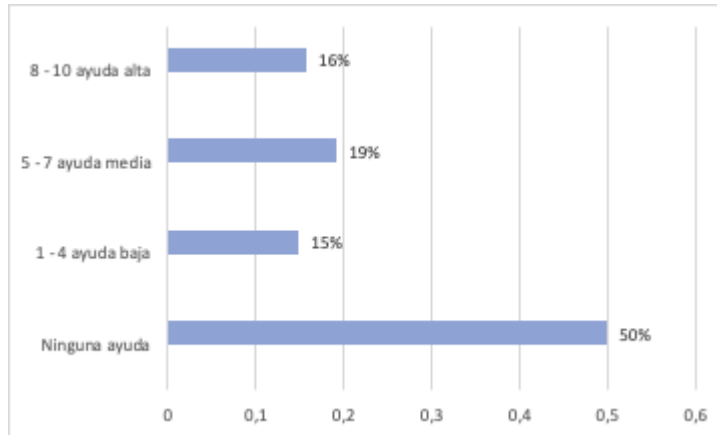
Figura 22. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: entrevista con profesionales de ingeniería.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

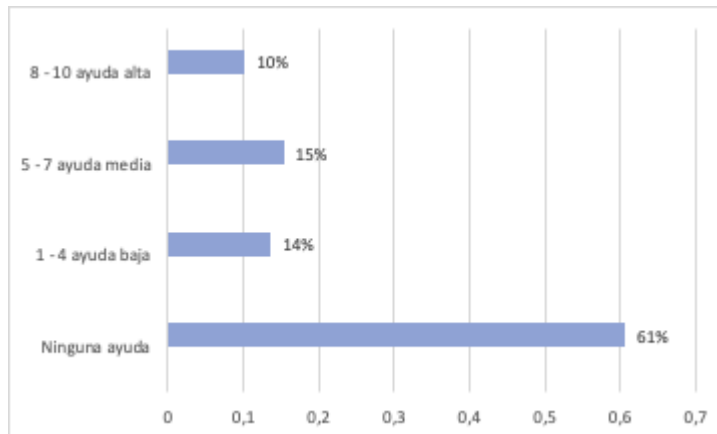
En cuanto al *factor de estereotipo*, las estudiantes mencionan: la opinión de mis amigos (as) 50% y la opinión de mis compañeros (as) de colegio 39% como aspectos que influyeron poco en la escogencia de carrera.

Figura 23. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la opinión de mis amigos(as).



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

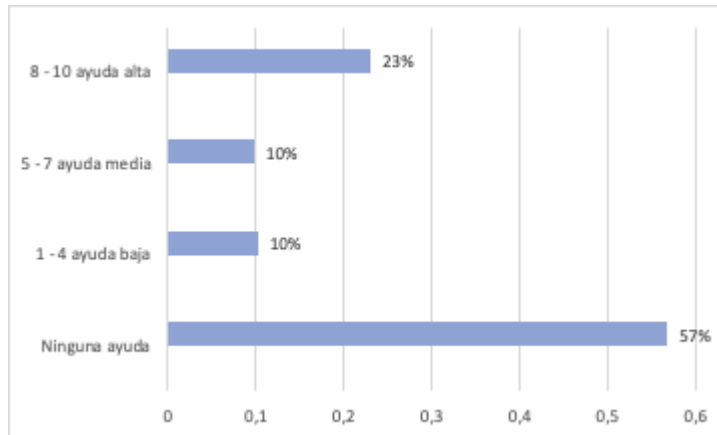
Figura 24. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la opinión de mis compañeros(as) del colegio.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

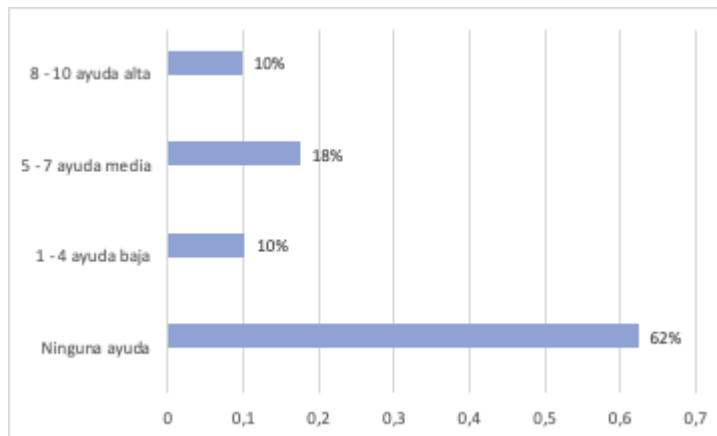
El *factor económico*, fue considerado por las estudiantes como uno de los factores que menos les “afectó” en la escogencia de carrera, esta situación se puede comprender al tener la Universidad de Costa Rica un sistema de becas robusto y al hecho de que 55.56% de las estudiantes consultadas tienen beca en este momento. De tal manera sitúan la posibilidad de obtener beca socioeconómica en la Universidad con 43% y en el momento de escoger la carrera de ingeniería los costos asociados a la carrera 39% como aspectos que les ayudó a tomar la decisión de escoger una carrera de ingeniería.

Figura 25. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la posibilidad de obtener beca en la universidad



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

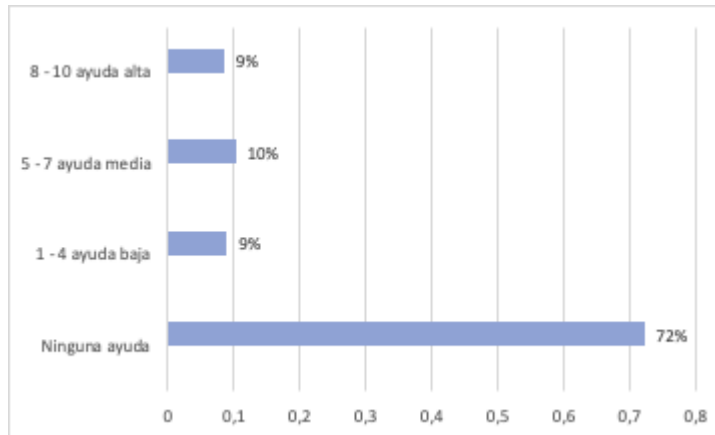
Figura 26. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: los costos asociados a la carrera de ingeniería.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

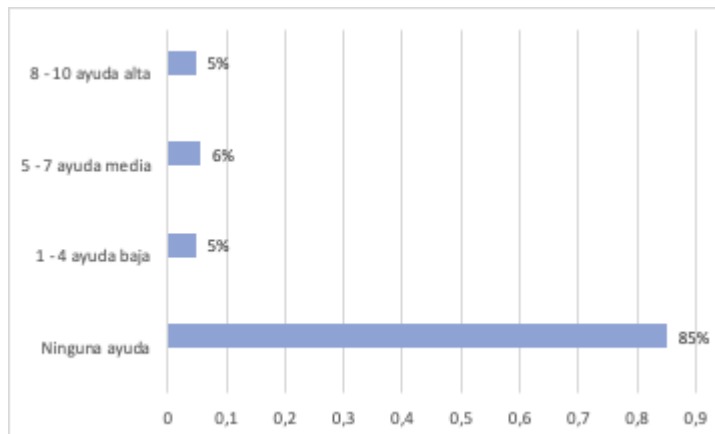
Los últimos aspectos que consideran las estudiantes fueron motivadores en la selección de carrera fueron los siguientes: la profesión en la cual se desempeña mi padre 28%; el seguimiento de “influencers” que motivan el estudio de carreras de ingeniería 15% y la profesión en la cual se desempeña mi madre 14%.

Figura 27. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la profesión que desempeña mi padre.



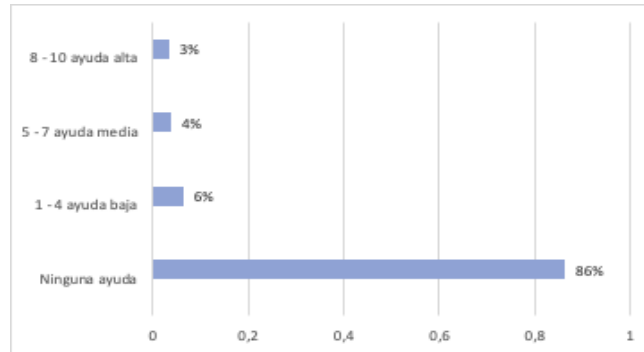
Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Figura 28. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: seguimiento de “influencers”.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Figura 29. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de ingreso: la profesión que desempeña mi madre.



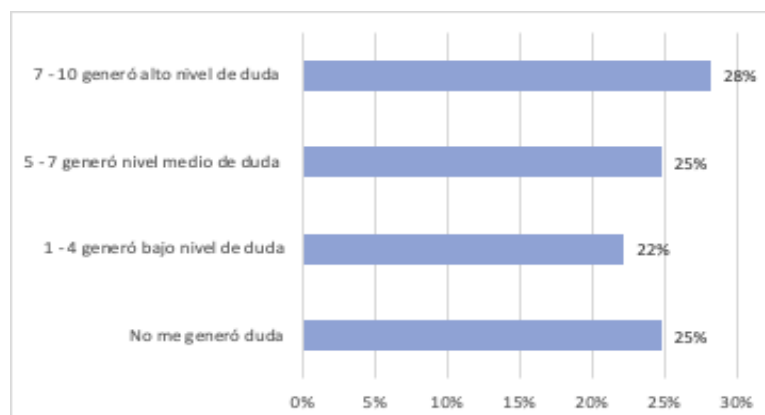
Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

### Aspectos que generaron duda en la elección e ingreso a carreras de ingeniería

En la segunda sección se preguntó a las estudiantes sobre aspectos que le pudieron generar dudas para ingresar a las carreras de ingeniería, en esta categoría se trabajó con 14 ítems. Cada ítem evaluó un aspecto determinado y la calificación otorgada por las estudiantes fue de 0 que corresponde a: no me generó ninguna duda hasta 10 que corresponde a: me generó mucha duda.

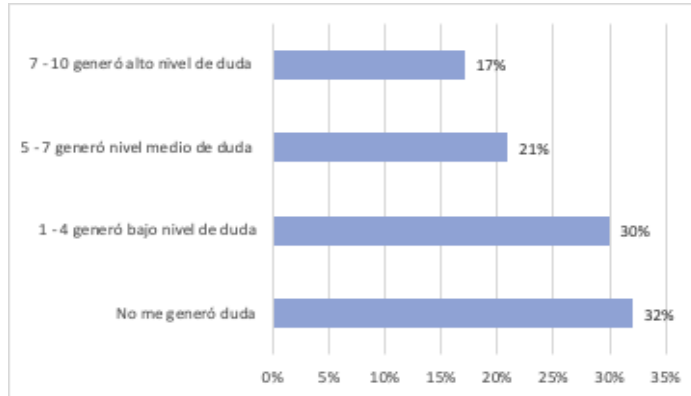
Los aspectos que mencionan las estudiantes que más duda les generó al seleccionar una carrera de ingeniería fueron los relacionados con *factores individuales*, al indicar que la mayor duda la sintieron al considerar la disciplina que se requiere para estudiar y aprobar todos los cursos en el periodo de tiempo estipulado con un 75% de opiniones y mis habilidades para resolver problemas complejos con un 68%. Como se muestra en los siguientes gráficos.

Figura 30. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: la disciplina que se requiere para estudiar y aprobar los cursos.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

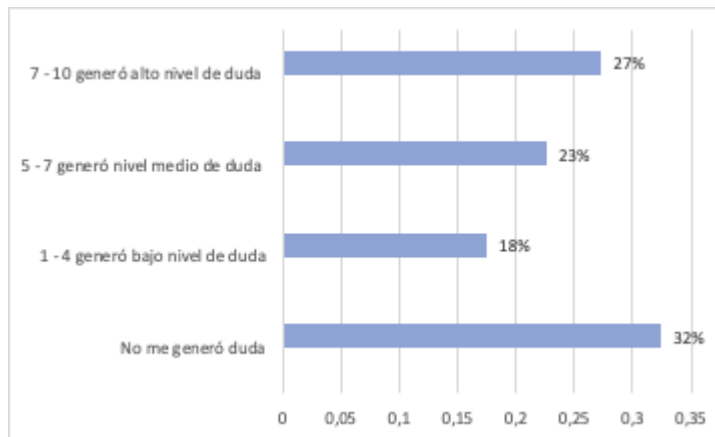
Figura 31. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: mis habilidades para resolver problemas complejos.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Los siguientes ítems donde las estudiantes consideraron que les generó duda el ingresar a una carrera de ingeniería fueron los relacionados con *factores educativos*, donde la afirmación Sobre la cantidad de cursos y duración en la UCR del plan de estudios les generó un 68% de duda mientras que la cantidad de cursos de matemáticas que tiene el plan de estudios les generó 61% algún rango de duda.

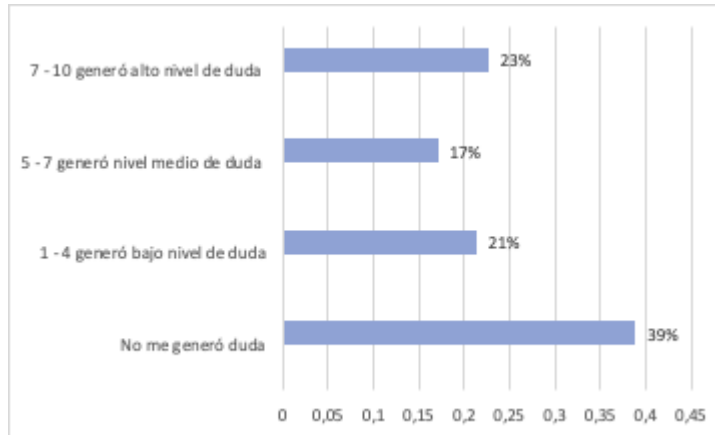
Figura 32. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: la cantidad de cursos y duración del plan de estudios.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021



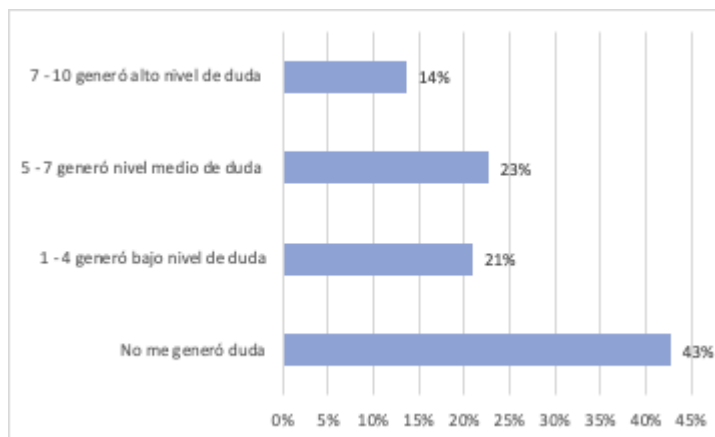
Figura 33. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: cantidad de cursos de matemática del plan de estudios.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

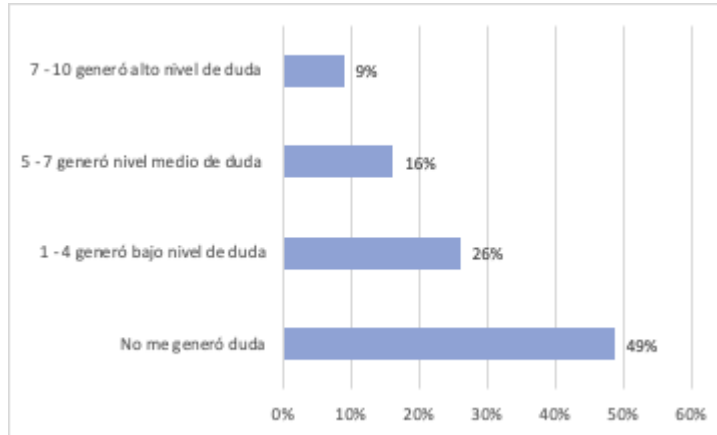
Con respecto a los *factores ambientales*, un poco más de la mitad de las estudiantes encuestadas manifestaron que les generó algún nivel de duda el “poco conocimiento de la labor de las mujeres como ingenieras (ejemplos a seguir)” indicando un 57% de algún nivel de duda y con un 51% de duda en hecho de que haya un bajo porcentaje o poca representación de mujeres en las carreras de ingeniería.

Figura 34. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: poco conocimiento de la labor de las ingenieras.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

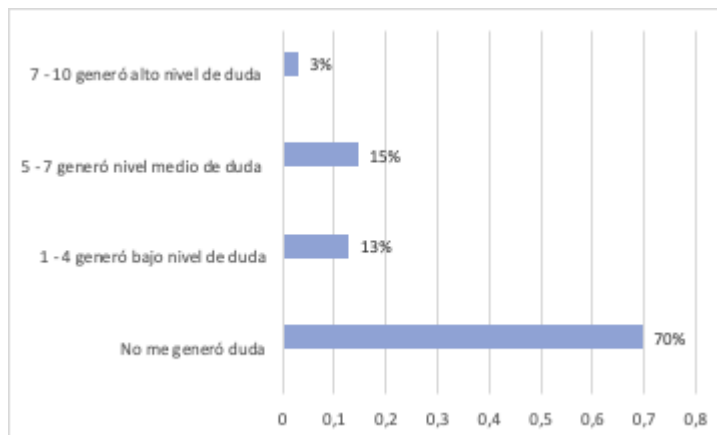
Figura 35. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: bajo porcentaje de mujeres en carreras de ingeniería.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Los ítems donde las estudiantes mencionan que tuvieron menos dudas son los correspondientes a los factores de estereotipo y factores familiares. En los factores de estereotipo ante la afirmación de que las opiniones de las personas docentes del colegio que decían que las ingenierías son carreras para varones indican que no les generó duda un 70%, vale mencionar que el 30% que les generó algún nivel de duda corresponde a 71 estudiantes, un valor absoluto nada despreciable y que podría indicar un aspecto de trabajar con las personas docentes de secundaria.

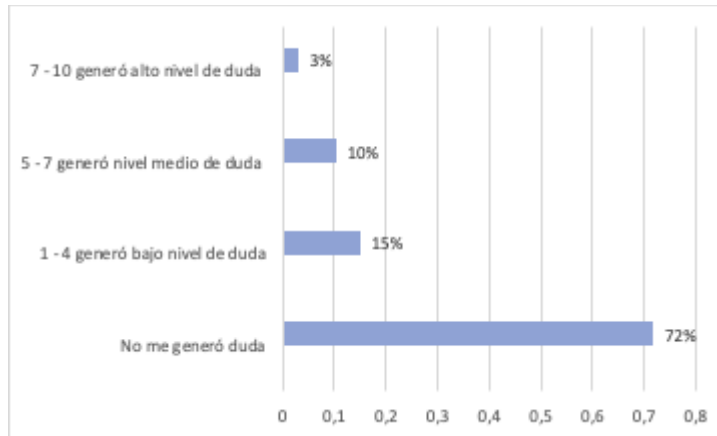
Figura 36. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: opinión de personas docentes en secundaria.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

El siguiente ítem relacionado y consecuente con el ítem anterior en el colegio decían que las ingenierías son carreras preferiblemente para hombres, un 72% indicaron que no les generó duda esta afirmación. Cabe destacar que en esta afirmación 66 estudiantes mencionaron en algún grado duda al ingresar a una carrera de ingeniería por el estereotipo de que las carreras de ingeniería son preferiblemente para hombres.

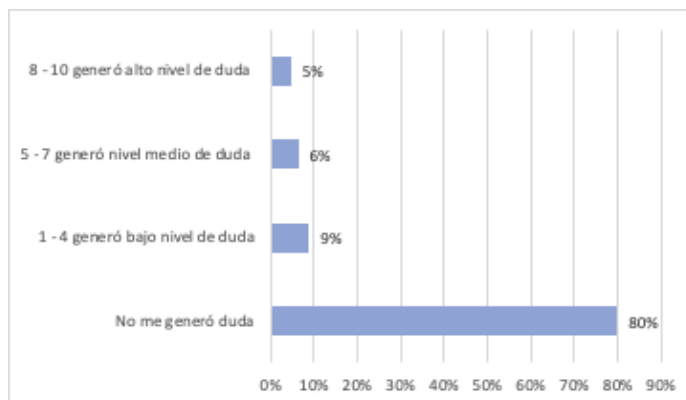
Figura 37. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: en el colegio decían que las ingenierías son carreras para hombres.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

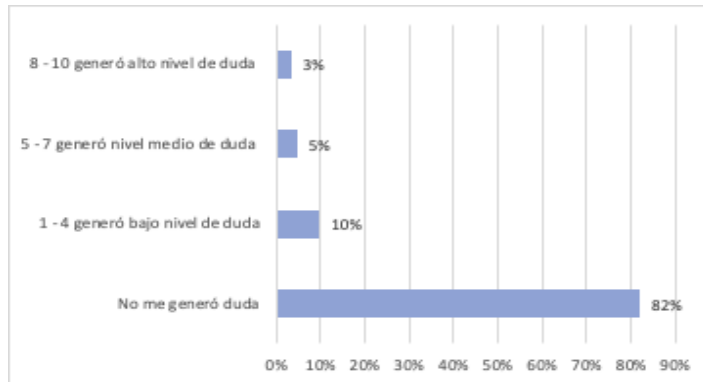
Continuando el análisis en factores de estereotipo sitúan las estudiantes con un 20% y 19% de duda para ingresar a carreras de ingeniería la afirmación de que “en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son “descuidadas” en su apariencia y “en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son “menos atractivas”.

Figura 38. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitor de ingreso: en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son “descuidadas” en su apariencia.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

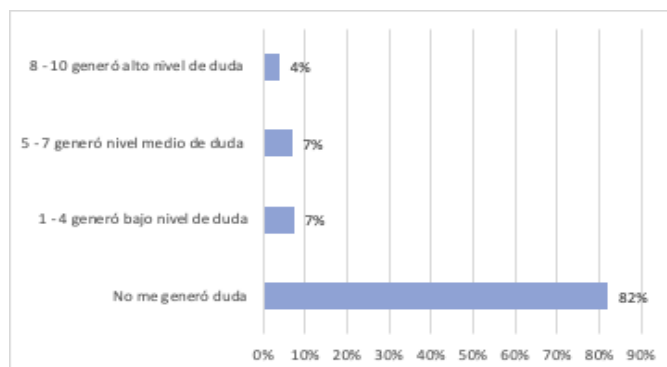
Figura 39. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: en el colegio decían que las mujeres que estudian ingeniería son menos atractivas.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

El último ítem de los factores de estereotipo que les generó menor duda a las estudiantes fue la afirmación “las mujeres que estudian ingeniería dedican menos tiempo a las actividades propias de las mujeres como trabajo doméstico o cuidado de personas entre otros” con 82%.

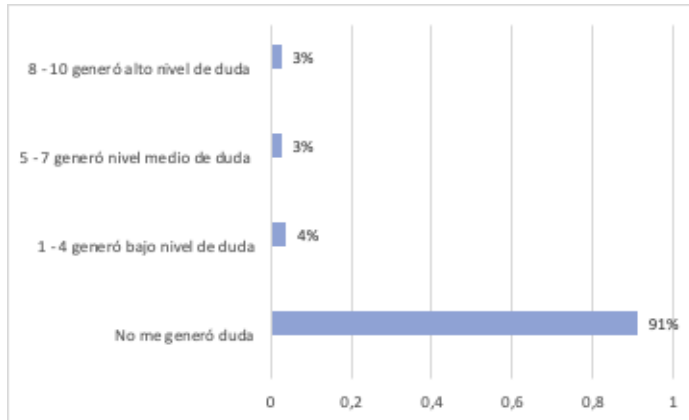
Figura 40. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: Las mujeres que estudian ingeniería dedican menos tiempo a las actividades propias de las mujeres.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Los aspectos que mencionan las estudiantes que menos duda les generó al seleccionar una carrera de ingeniería fueron los relacionados con *factores familiares*. Como se muestra en el siguiente gráfico la pregunta sobre si la familia le pedía trabajar antes de estudiar fue la que menos duda les generó con un 91%, sin embargo cabe destacar que el 9% es decir, 21 estudiantes sí tuvieron este dilema antes de ingresar a estudiar, 4 de ellas mencionan que les generó 10 es decir mucha duda.

Figura 41. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: En mi familia me pedían ir a trabajar antes que estudiar en la universidad.

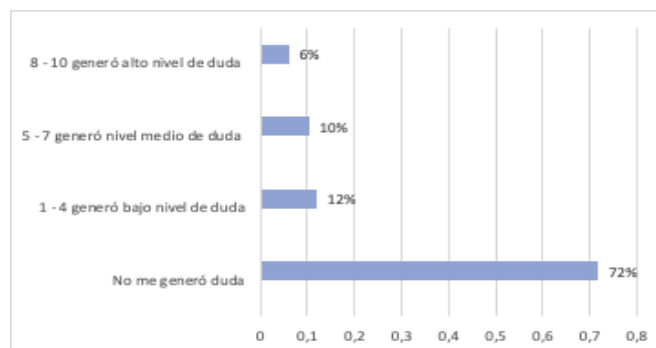


Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Al realizar un análisis cruzado con la información sociodemográfica se encontró que de las 21 estudiantes que manifestaron algún grado de duda la necesidad de trabajar antes que estudiar en la universidad. De estas 21 chicas, 4 trabajan a tiempo completo y una trabaja a tiempo parcial. Además, 16 de ellas tienen beca socioeconómica (13 con la beca 5) o de excelencia. Más adelante se analiza la influencia de trabajar para pagar los estudios en la permanencia de la carrera.

Finalmente, ante la consulta de si la familia prefería que estudiara otra carrera, el 72% de las estudiantes manifestó que no le generó duda, es decir, que la familia estuvo de acuerdo en la selección de una carrera de ingeniería para continuar los estudios universitarios, sin embargo el 28% restante es decir 66 estudiantes, les representó un aspecto con algún grado de duda, como se muestra a continuación-

Figura 42. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de ingreso: mi familia prefería que yo estudiara otra carrera.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

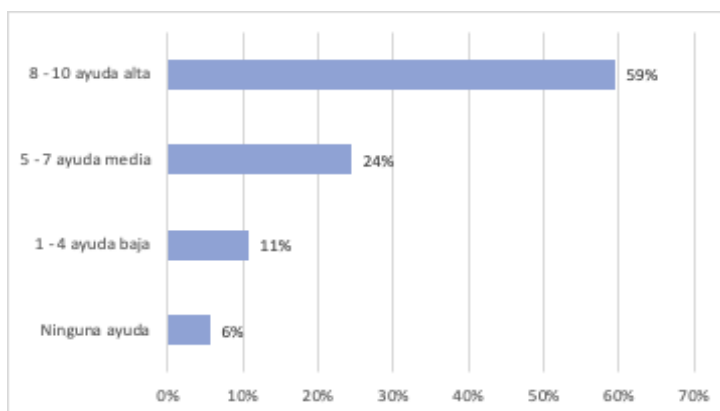
PARTE II . Aspectos motivadores e inhibidores para permanecer en carreras de ingeniería

**Aspectos que le han ayudado a las estudiantes a informarse y a tomar la decisión de permanecer en la carrera de ingeniería.**

En la tercera sección se preguntó a las estudiantes sobre aspectos que le han ayudado a informarse y a tomar la decisión de permanecer en la carrera de ingeniería, en esta categoría se trabajó con 14 ítems. Cada ítem evaluó un aspecto determinado y la calificación otorgada por las estudiantes fue de 0 que corresponde a no me ayudo nada hasta 10 que corresponde a me ayudó mucho.

El principal aspecto que consideran las estudiantes como motivador para permanecer en la carrera, pertenece al factor estereotipo e indica que “ser una mujer organizada y capaz de hacer más de una tarea al mismo tiempo”, les ayuda a permanecer en la carrera de ingeniería con 94% de opinión que les ayudó en algún grado, como se muestra en el gráfico a continuación.

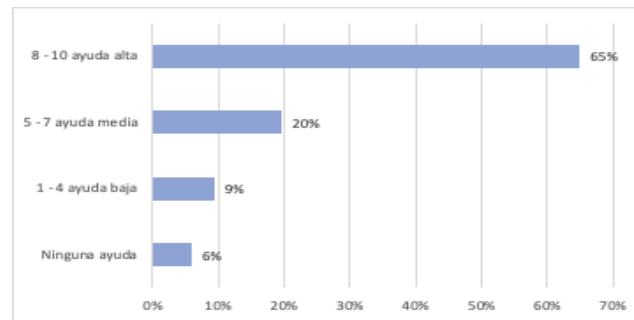
*Figura 43. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Ser una mujer organizada y capaz de hacer más de una tarea al mismo tiempo.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

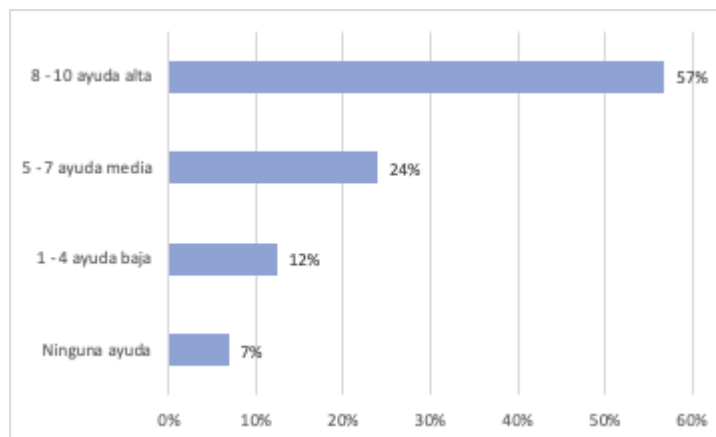
El segundo aspecto que les mantiene motivadas a permanecer en la carrera es “la certeza de que lograré ser una buena profesional en ingeniería” este ítem pertenece al factor personal/individual con 94% de opinión de que les ayuda en algún grado. Igual del factor personal/individual con 93% está el ítem que propone “mi confianza en mis capacidades para continuar mis estudios en ingeniería”.

Figura 44. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: La certeza de que lograré ser una buena profesional en ingeniería.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

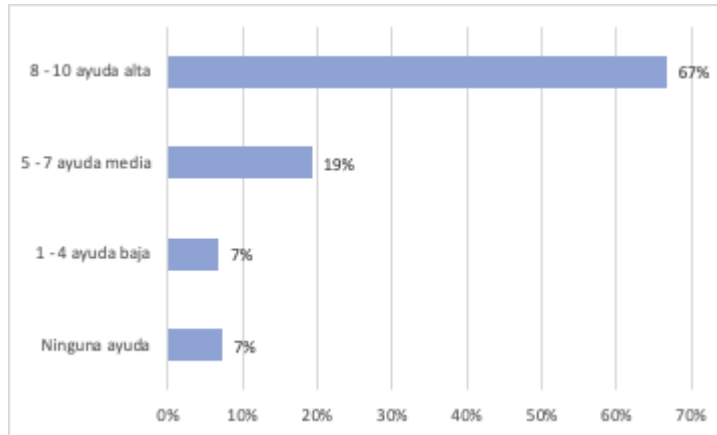
Figura 45. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Mi confianza en mis capacidades para continuar mis estudios en ingeniería.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Resulta interesante destacar que como cuarto factor las estudiantes destacan con un 94% de aspecto motivador para continuar con los estudios de ingeniería la afirmación de “el reconocimiento de la calidad de la formación en la UCR” el corresponde a un factor educativo, como se muestra a continuación.

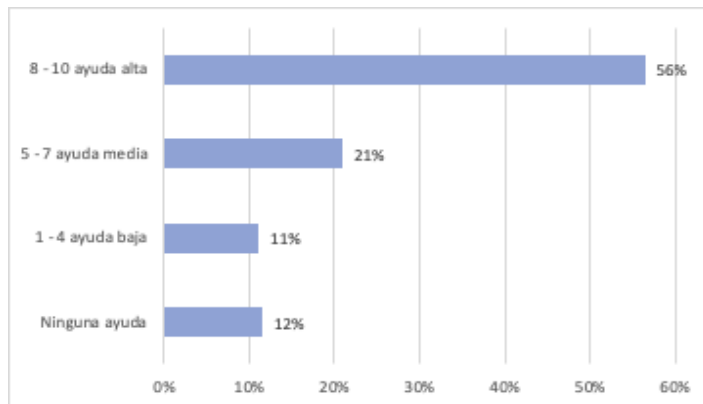
Figura 46. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El reconocimiento de la calidad de la formación en la UCR.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Los siguientes aspectos que destacan como motivadores para para mantenerse en la carrera de ingeniería son “el apoyo de mis amistades; compañeras y compañeros en la universidad con 88% y “el apoyo de mi familia en mis actividades académicas” con 87%, el primer aspecto corresponde al factor ambiente y el segundo al factor familiar respectivamente.

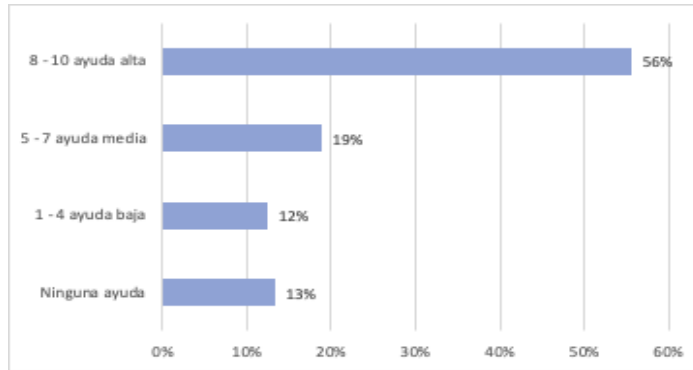
Figura 47. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de mis amistades; compañeras y compañeros de la universidad.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021



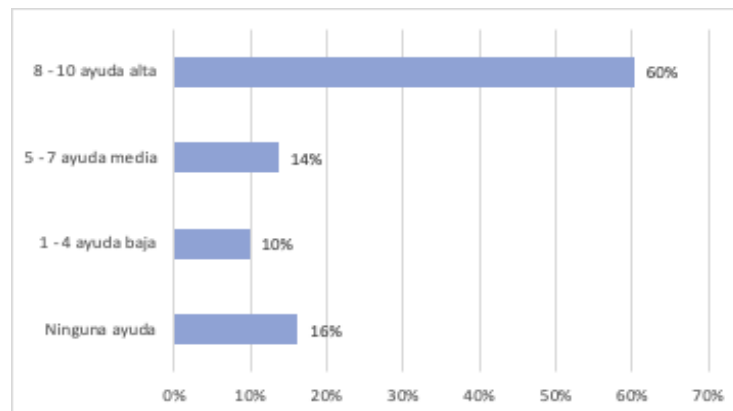
Figura 48. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de mi familia en mis actividades académicas.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Destaca que luego del aspecto de “apoyo de mi familia” las estudiantes consideran que “el apoyo económico de mi familia para permanecer en la carrera” es un aspecto que les ayuda a permanecer en carrera con 84% de estudiantes que consideran algún rango de ayuda en este aspecto. Vale mencionar que el 60% de las estudiantes encuestadas es decir 141 consideran como muy alta la ayuda de los familiares.

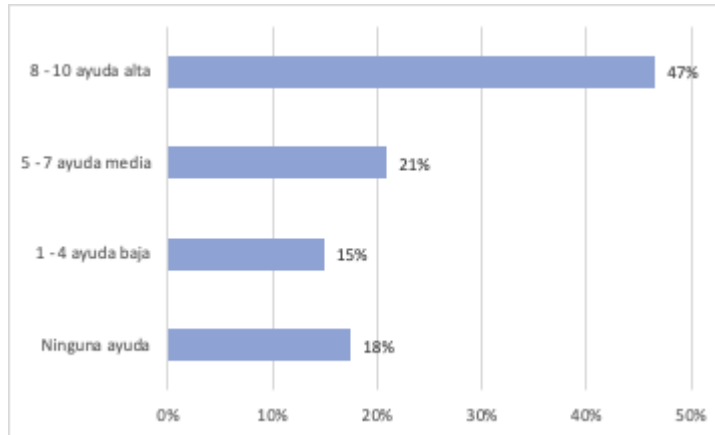
Figura 49. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo económico de mi familia.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

En consonancia con los dos aspectos anteriores las estudiantes consultadas consideran “el apoyo emocional de mi familia en momentos de ansiedad y estrés académico” como un elemento de ayuda para permanecer en carrera con 82% de opiniones en algún rango de ayuda.

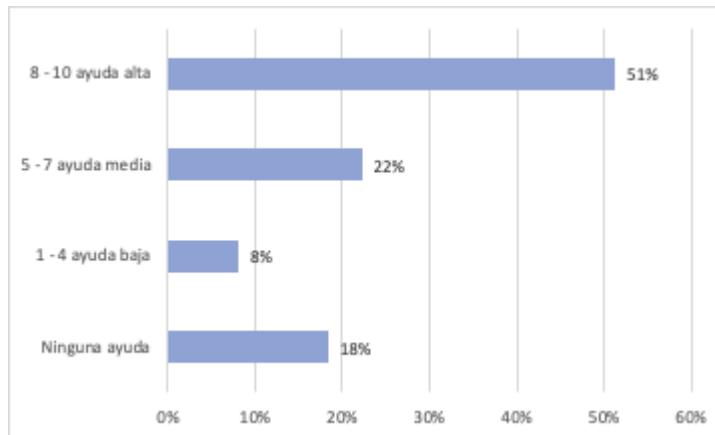
Figura 50. Distribución porcentual de las estudiantes según el actor motivador de permanencia: El apoyo emocional de mi familia.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

El siguiente aspecto evaluado corresponde al factor estereotipo, este considera “el hecho de ser mujer hace que tenga una alta capacidad de liderazgo” aquí las estudiantes consideran que les ayuda en la permanencia en la carrera con 82% en algún rango de ayuda, de hecho el 51%, es decir 120 estudiantes consideran este aspecto es de alta ayuda.

Figura 51. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El hecho de ser mujer hace que tenga una alta capacidad de liderazgo.

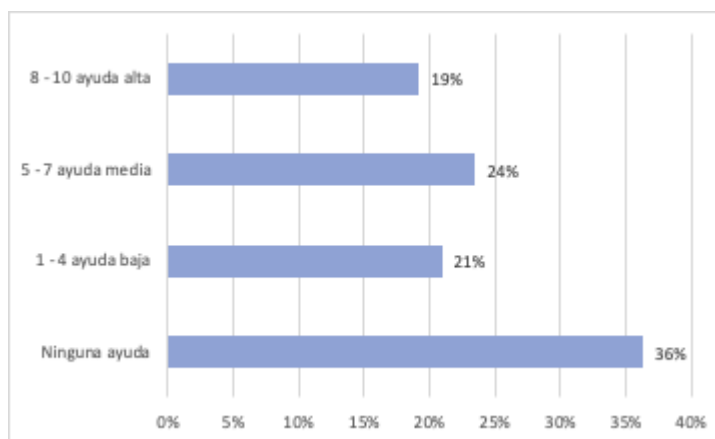


Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Los siguientes aspectos consultados son considerados por las estudiantes como aspectos que poco ayudan en la permanencia de la carrera con valores entre 60% de algún rango de ayuda y 42%.

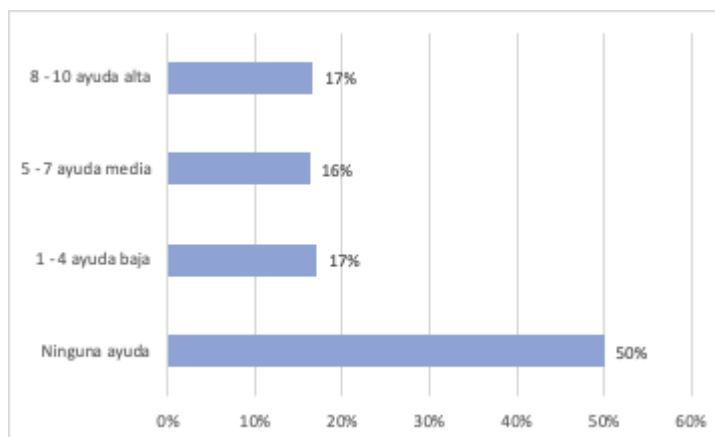
En el rango de 64% y 50% de ayuda las estudiantes consideran dos aspectos del factor ambiente “el apoyo de mis profesores de la U en situaciones especiales (dificultades académicas, situaciones personales o familiares) y “el apoyo de otras instancias o personas en la U (personal administrativo de mi escuela, oficina de bienestar y salud), considera el equipo investigador necesario recomendar a la institución la revisión de este resultado ya que es reconocido que la UCR ofrece mecanismos tendientes a apoyar a las personas estudiantes en su permanencia sin embargo, no pareciera ser valorado por las estudiantes consultadas, entre ninguna ayuda y poca ayuda se sitúan 77 estudiantes, cabe destacar, no obstante que el apoyo de las personas docentes tiene mejor apreciación. A continuación los gráficos que muestran el detalle de la información.

*Figura 52. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de mis profesores de la universidad en situaciones especiales.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

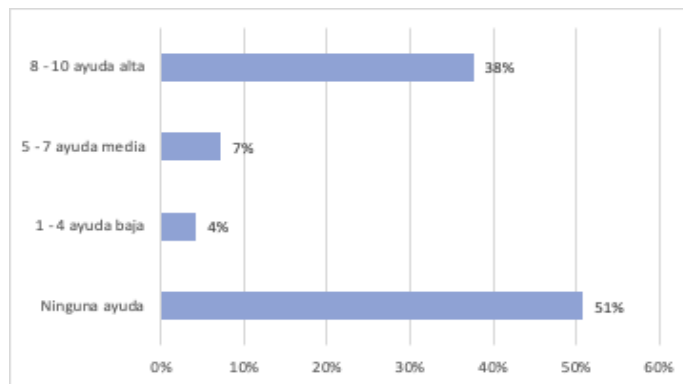
*Figura 53. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: El apoyo de otras instancias o personas en la Universidad.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Uno de los aspectos que las estudiantes consideran que les ayuda a permanecer en la carrera con 49% de opiniones es “la beca socioeconómica que tengo en este momento”, como se muestra en el gráfico a continuación.

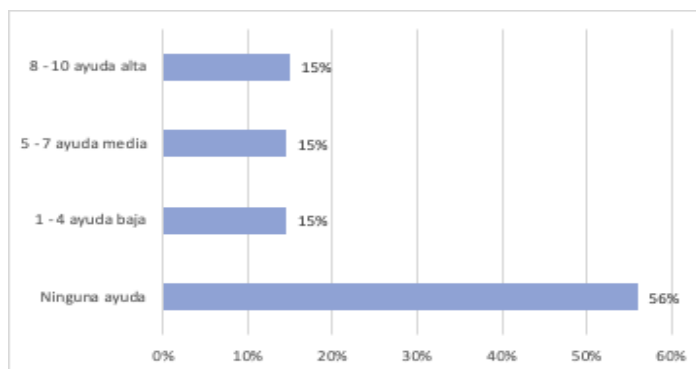
*Figura 54. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: La beca socioeconómica que tengo en este momento.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

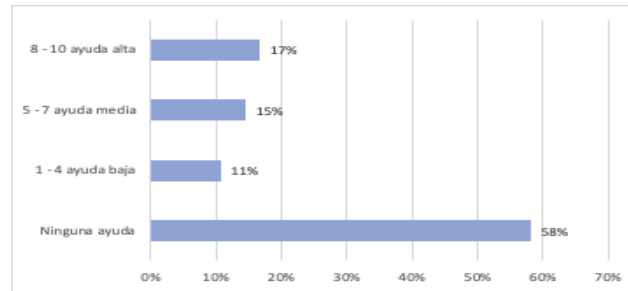
Finalmente, dos aspectos en el factor de educación son los que menos son considerados por las estudiantes como aspectos que les ayudan en la permanencia de la carrera y esos son participar en actividades extracurriculares en ciencia y tecnología con 44% y participar en grupos de apoyo a las mujeres para permanecer en carreras de ingeniería con 42% de opiniones.

*Figura 55. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Participación en actividades extracurriculares en ciencia y tecnología.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Figura 56. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor motivador de permanencia: Participar en grupos de apoyo a las mujeres para permanecer en carreras de ingeniería.

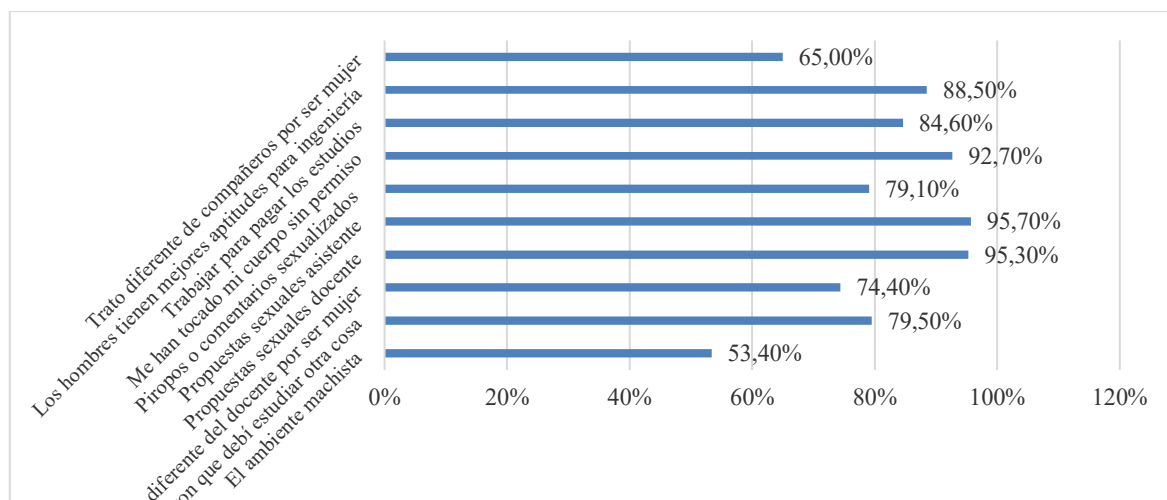


Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

### Aspectos le han hecho pensar que podría abandonar la carrera de ingeniería

En el siguiente bloque se les consulta a las estudiantes que califiquen en una escala de 0 a 10, donde 0 no tiene ninguna influencia y 10 corresponde a mucha influencia, qué aspectos le han hecho pensar que podría abandonar la carrera de ingeniería. En esta categoría se trabajaba con 22 ítems. Cada ítem evaluaba un factor inhibitorio para la permanencia de las jóvenes. Como se muestra en la siguiente figura para diez de estos factores las estudiantes apuntaron mayoritariamente que no les hizo pensar en abandonar la carrera, al otorgar una calificación de cero.

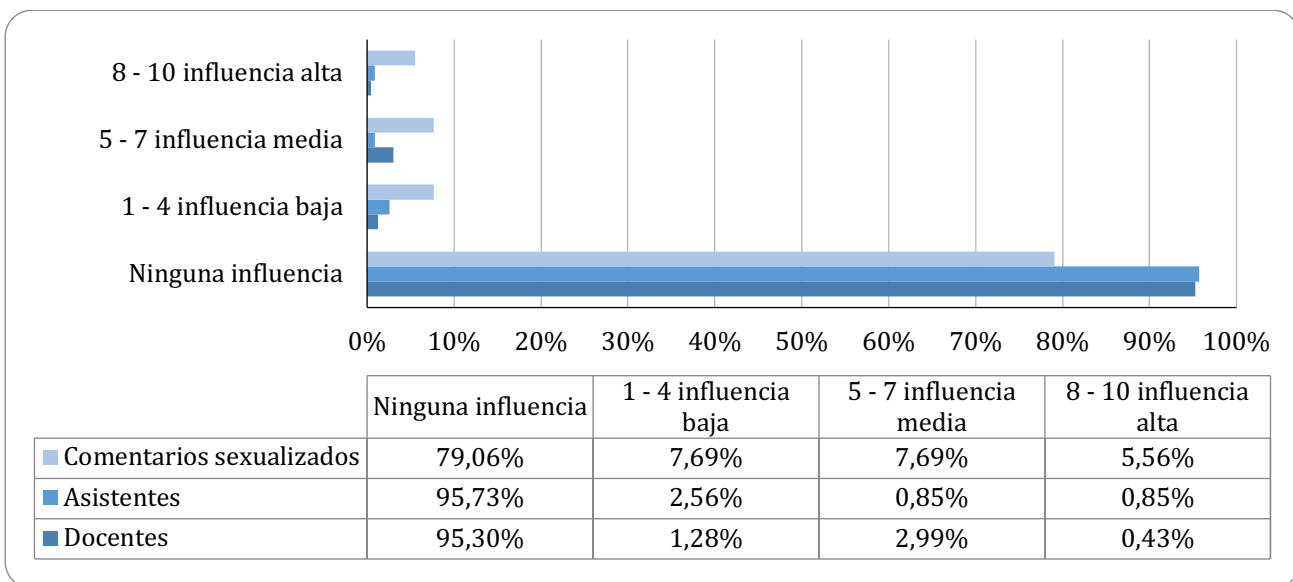
Figura 57. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibitorio de permanencia: Preguntas donde las participantes califican con cero influencia mayoritariamente.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Se encuentran resultados interesantes en la pregunta de si habían recibido propuestas sexuales de alguna persona docente y la segunda similar, pero por parte de una persona asistente a cambio de ayuda para aprobar un curso. Se apuntan cuatro estudiantes que les influyó poco, siete medianamente y una le influyó mucho. En la figura 58 se muestran estos resultados. En otra pregunta por la influencia de piropos o comentarios sexualizados por personas que laboran o estudian en la universidad, las respuestas presentan mayor variabilidad, puede verse en la figura 58 en las barras grises, que la percepción de las jóvenes es que este segundo tipo de expresión les afecta más o lo que también es posible, sea el tipo de expresión que reconozcan más. Como lo explicaba el referente teórico (Avolio, 2018) las situaciones de hostigamiento es una de las razones de la masculinización de algunas carreras.

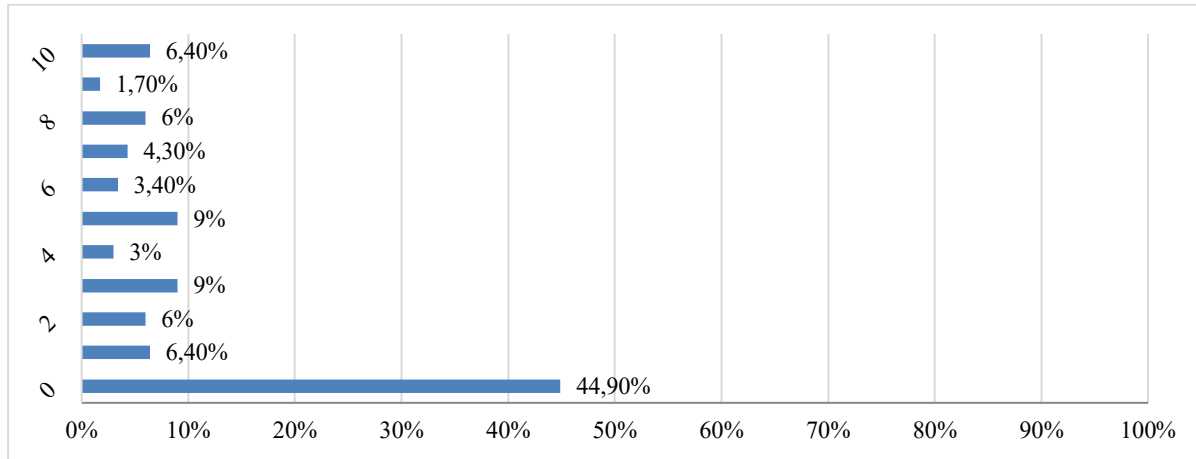
*Figura 58. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Respuestas sobre factores.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

A continuación, en la figura 59 se ve una influencia de un 55.2% de las respuestas de que las participantes no tengan profesoras que funjan como un modelo para ellas, lo que les ha hecho pensar de alguna manera abandonar la carrera.

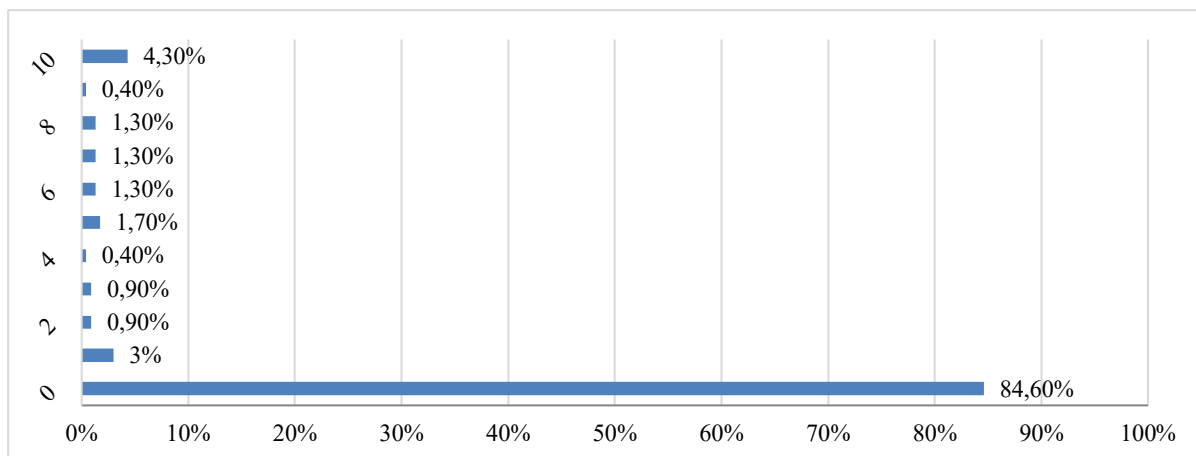
Figura 59. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: El que haya pocas profesoras en la carrera que sirvan de modelo.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

En el noveno ítem, consultamos sobre la influencia del trabajo. También vemos que, tal como se analizó en los datos sociodemográficos, hay 13 estudiantes que trabajan tiempo completo, y según esta nueva consulta, existen 14 estudiantes que les influye muchísimo el hecho de tener que trabajar para financiar sus estudios. Otras diez estudiantes apuntan una influencia media, lo cual coincide muy bien con las otras 12 estudiantes que trabajan a tiempo parcial. Por tanto, la permanencia de los estudiantes que trabajan se ve negativamente influenciada por este factor. En la figura 60 se encuentran los porcentajes representados.

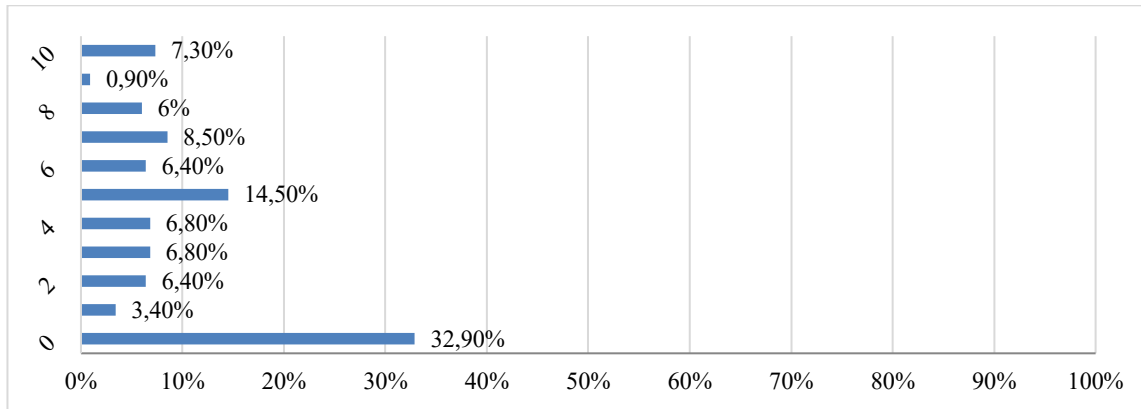
Figura 60. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Influencia del trabajar para pagar los estudios.



Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021

Relacionado con este tema, vemos en la figura 61 que, un 67% apuntan que les afecta su permanencia en la carrera, que el salario como ingeniera es inferior con respecto al que reciben los ingenieros varones, a pesar de realizar el mismo trabajo y asumir la misma responsabilidad.

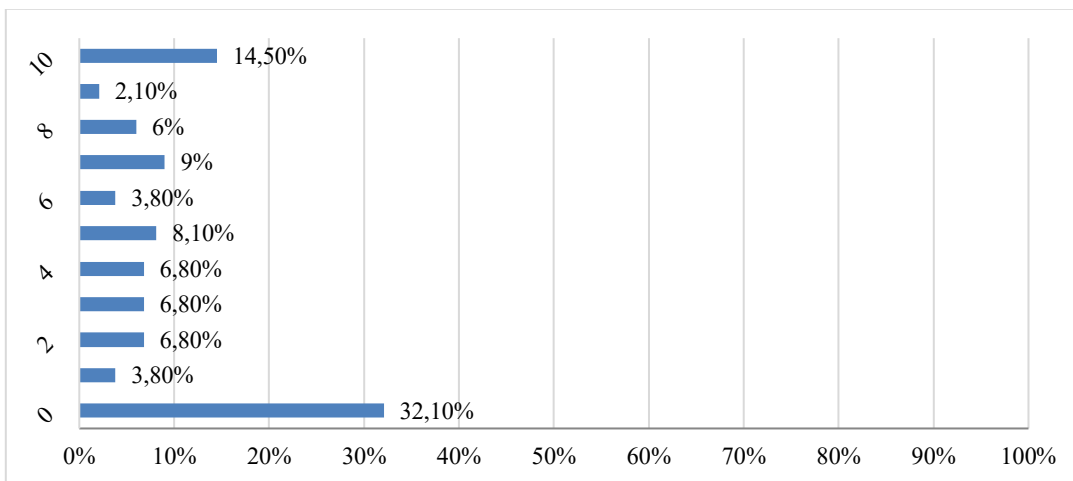
*Figura 61. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: La brecha salarial.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Un 67.7% de las estudiantes entrevistadas apuntan que la oferta insuficiente de cursos para avanzar adecuadamente en la carrera, es un factor que influye en su permanencia en la carrera, y un 43.5% lo califica con media y alta influencia. En la figura 62 se muestran los porcentajes de respuesta.

*Figura 62. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Oferta de cursos insuficiente para avanzar adecuadamente en la carrera.*

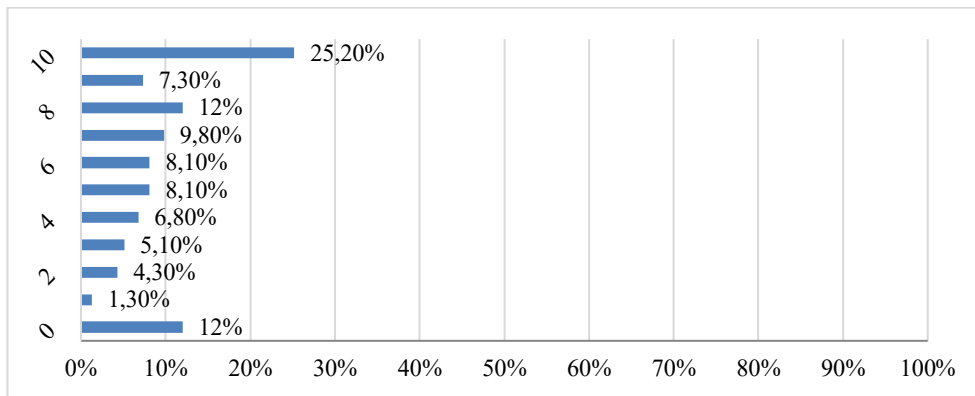


*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*



El resultado anterior, evoca a factores educativos que están afectando la permanencia de las jóvenes, como vemos en la figura 63, también se indagó sobre la carga de los cursos y el resultado indica que existe un 88% de preocupación de las jóvenes porque las actividades académicas de los cursos no coinciden con los créditos asignados en los cursos y les ha generado influencia negativa hasta pensar en abandonar la carrera. Interesante también anotar, que del total de estudiantes recién admitidas B9 en la FI, un número importante no respondieron la encuesta y de estas ya algunas indicaron que ya habían abandonado la carrera.

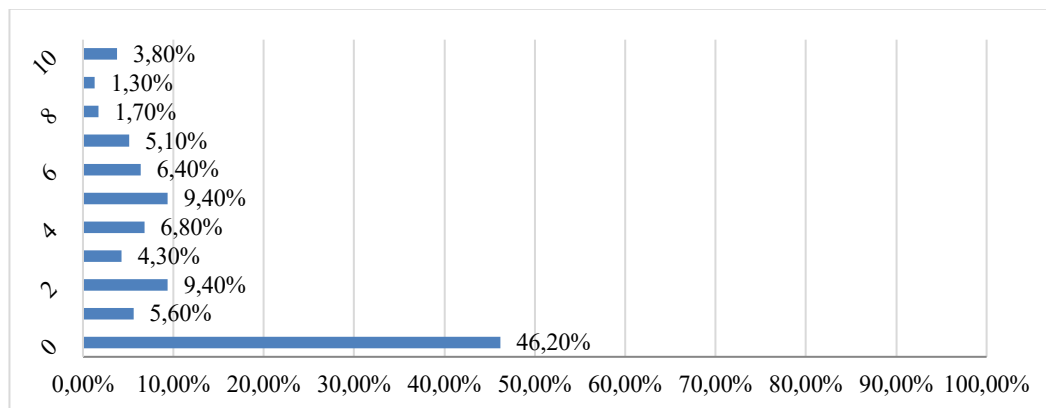
*Figura 63. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Las actividades académicas de los cursos no coinciden con los créditos de los cursos.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Otro factor que ha puesto a pensar a las jóvenes, es que las oportunidades de trabajo para mujeres ingenieras una vez que se gradúan son escasas, según la figura 64, 53.8% de ellas les ha hecho pensar en abandonar la carrera.

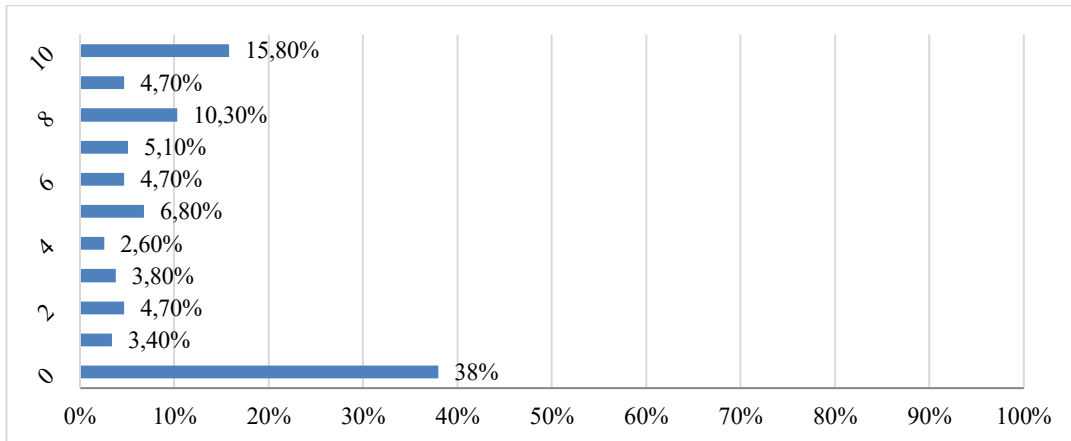
*Figura 64. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Las oportunidades escasas de trabajo para ingenieras, Universidad de Costa Rica, 2021*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Un factor individual se analiza en la figura 65. La pregunta fue si les afectaba el tener que probar constantemente que eran capaz de llevar la carrera de ingeniería y 61.9% indicó que en efecto esto les agobia.

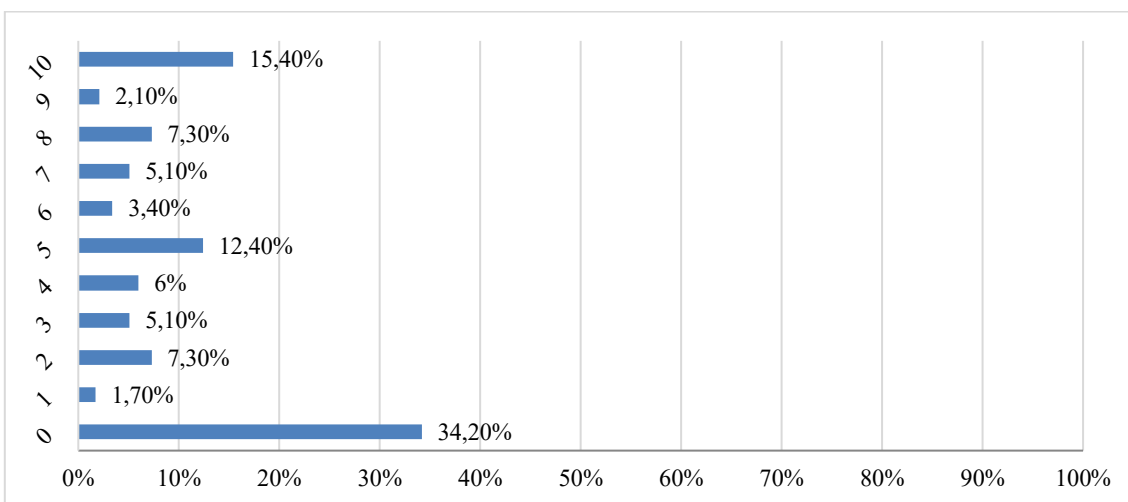
*Figura 65. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Probar que son capaces de llevar la carrera.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Otro aspecto individual evaluado es sobre la autopercepción de sí las estudiantes creen que no son lo suficientemente buenas en matemáticas. De los resultados se obtiene que para un 65.8% de ellas, este aspecto si tiene influencia en su permanencia en la carrera, como se observa en la figura 66.

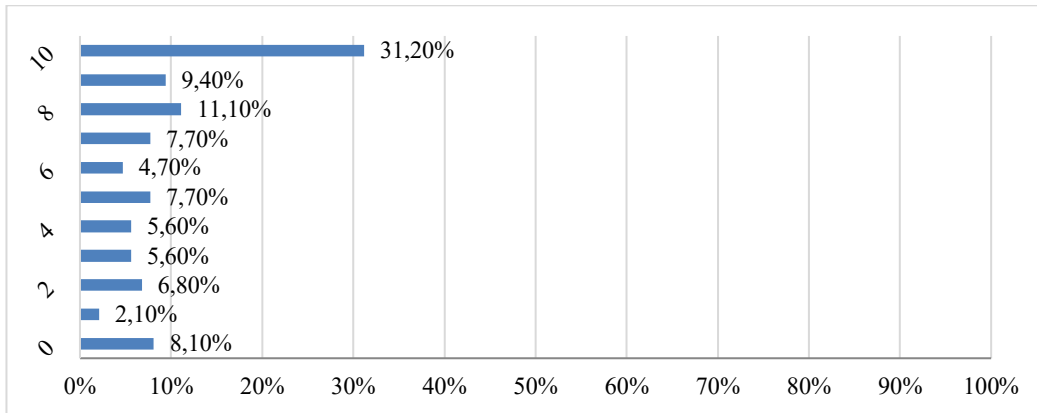
*Figura 66. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Creer que no son lo suficientemente buena en matemáticas.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

También se analizó si el haber experimentado dificultades en algunos cursos les afectaba, y un 91.9% de ellas indica que sí, más aún, según figura 67, el 31.2% (73 estudiantes) marcan que este aspecto les ha hecho pensar de gran manera que podrían abandonar la carrera de ingeniería.

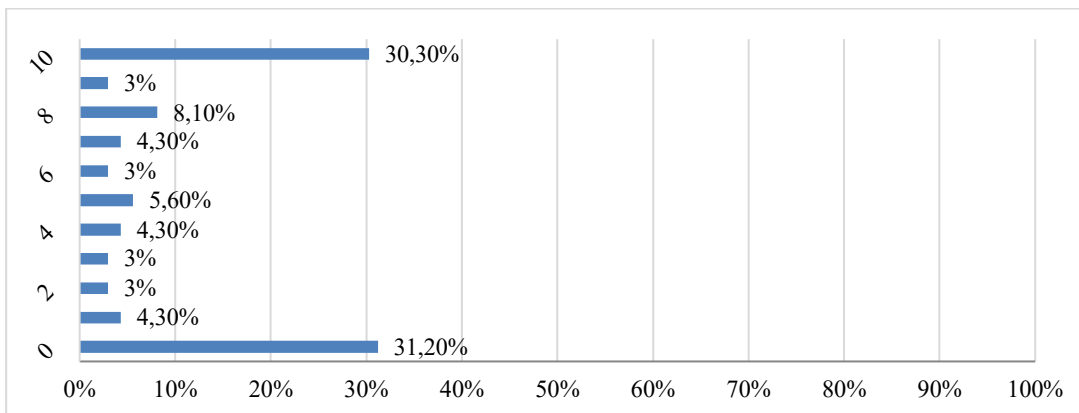
*Figura 67. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Haber experimentado dificultades en algunos cursos.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

Al mismo tiempo, según la figura 68, se observa que el haber reprobado algún curso tiene influencia para el 68.9% de las entrevistadas. Este caso es muy similar al anterior, la influencia es sumamente alta para un 30.3% de las jóvenes, quienes han reconsiderado su permanencia en la carrera de ingeniería por haber reprobado un curso.

*Figura 68. Distribución porcentual de las estudiantes según el factor inhibidor de permanencia: Haber reprobado algún curso.*



*Fuente. Universidad de Costa Rica. 2021*

## 6. Análisis de las entrevistas grupales con profesoras y profesores

Esta fase de la investigación tuvo como propósito indagar las creencias que tiene el personal docente en relación con los estereotipos sobre las mujeres que estudian carreras tradicionalmente masculinas, para lo cual se trabajó con dos grupos focales, uno con profesoras y otro con profesores, personas docentes activas de la Facultad de Ingeniería. En ambos grupos se exploraron los aspectos culturales relacionados con el género que pueden estar influyendo en la permanencia de las estudiantes mujeres en la Facultad. Con la información recolectada se construyó una propuesta de sensibilización sobre los factores que dificultan la permanencia de las estudiantes mujeres en las ingenierías.

### *Resultados entrevista grupal con profesoras*

Pregunta 1. ¿Qué opinan sobre la presencia de mujeres en las ingenierías?

Varias profesoras destacan que son pocas las estudiantes mujeres

*“Son pocas nuestras mujeres en la carrera, casi siempre son dos o tres en los cursos”.* Profesora 1

*“...nuestras chicas están entre un 15 y un 20%, son de participar muy poco...”* Profesora 2.

*“...yo tengo 15 estudiantes y son 13 hombres y 2 mujeres”* Profesora 4.

*“Hay pocas asistentes y estuve pensando ¿dónde están la mayoría? La mayoría están en los laboratorios en que hay investigadoras mujeres, porque hay algunos laboratorios en los cuales los investigadores, todo, todo el grupo son hombres”* Profesora 7.

También destacan las dificultades de las mujeres para participar en clase:

*“Son mujeres que, su participación es muy poca en clase, ellas me lo han dicho, porque tienen que estar muy seguras de lo que van a preguntar o lo que van a decir, porque siempre nos han dicho que nosotras tenemos que ser perfectas, ¿verdad?”* Profesora 2.

*“Antes, cuando eran muy pocas, tal vez 2 en un grupo de 30, eran más calladas, costaba más que participaran”* Profesora 8.

Como puede verse, las profesoras señalan no sólo la escasa presencia de mujeres en las carreras, sino también que la falta de participación de las estudiantes en clase se debe a los mandatos tradicionales de la feminidad, de hacer todo bien, de no tener permiso para equivocarse. El otro aspecto que se marcó fue que las asistentes mujeres solo parecen estar en grupos con docentes mujeres, mientras que en los grupos con docentes hombres, han visto que no hay asistentes mujeres.

Pregunta 2 ¿Consideran que hay diferencias en el rendimiento académico de las mujeres y los hombres

En general las profesoras consideran que no hay diferencias en el rendimiento académico entre hombres y mujeres, aunque apuntan algunos detalles de cuidado de los trabajos, tiempos y participación.

*“En clase la participación es muy pareja... hay hombres muy minuciosos en desarrollar documentos, pero normalmente son las mujeres las que destacan en ese sentido, que son más ordenadas, sí son muy meticulosas, preguntan mucho en clase, hacen consultas por correo electrónico” Profesora 9*

*“Y en el grupo de los hombres, los trabajos que presentan se ven como hechos ahí a lo que salió, a lo que pudimos a lo que logramos, y donde hay participación femenina, se nota esa dedicación, revisión, más cuidadosas como ese esmero que le pusieron, se nota que cuando hay presencia femenina el trabajo de hombres y mujeres es mucho mejor, o sea les aportan todas esas características que tenemos las mujeres, entonces, yo sí veo una diferencia” Profesora 10*

*“...ellas usan más tiempo para hacer las tareas más bonitas, técnicamente correctas, bien presentadas y organizadas a tiempo. Pero en el examen las siento muy inseguras. Y ello yo lo recuerdo desde que yo era estudiante, yo solía hacer la solución y revisarla varias veces para estar segura de que eso está bien, aunque yo sabía que estaba bien.... A la hora que usted se reúne en un grupo de zoom con el equipo de trabajo, ellas no hablan porque hay dos hombres y una sola mujer. Entonces, ellas proponen la solución técnica y explican lo que están haciendo en el trabajo, pero se quedan calladas, aunque una las escucha después cuando le están hablando a una a solas o le escriben por correo”) Profesora 1*

Las profesoras destacan como positivos los rasgos femeninos tradicionales, su minuciosidad, su organización, su presentación de trabajos “bonitos” y el cumplimiento de los plazos de entrega. En carreras de ingeniería la minuciosidad, la presentación correcta y la entrega en los plazos establecidos deberían ser exigidas a todas las personas estudiantes.

El hecho que las mujeres tengan dificultades para hablar en los grupos predominantemente masculinos es porque sus opiniones tienden a ser ignoradas, porque muchas veces sus compañeros les interrumpen, se burlan o porque les explican lo que están diciendo, desde actitudes machistas que deberían ser marcadas por las personas docentes.

Pregunta 3 ¿Ha significado para ustedes algún problema tener mujeres en clase o en trabajo de campo?

Las profesoras no tienen problemas con la presencia de las mujeres en las carreras, pero están pendientes de las necesidades que pueden tener las estudiantes, sobre todo durante las giras.

*“...el semestre pasado fue la primera vez que pudimos volver a los laboratorios presenciales y los grupos que eran mixtos ahora tienden a ser grupos de hombres y grupos de mujeres, tal vez por la misma poca interacción que genera la virtualidad” Profesora 10.*

*“Otro tema, en relación con las giras de campo, es que a veces las estudiantes tienen obligaciones adicionales, por ejemplo, yo me acuerdo de que, en una gira de trabajo, a la zona sur, una estudiante me dijo que ella tenía un bebé de tres meses o algo así, no me acuerdo, pero el bebé estaba muy pequeñito y que a ese bebé todavía no se le podía poner repelente, y bueno, nosotros íbamos a la zona sur y nos íbamos a meter a Sierpe y son zonas donde es complicado ese tema. Entonces, ella tenía una pareja y lo que lo le propuse que tal vez ella y su pareja se quedaran a dormir en Palmar Norte, para no entrar a Sierpe donde es muy complicado, pero que ella pudiera participar en la gira”. Profesora 4*

*“Yo veía que la muchacha se estaba poniendo muy incómoda, miraba para todos lados. Yo me le acerco y le pregunto qué le pasa, ‘profe, yo hace rato necesito cambiarme mi toalla femenina’. Ay dios mío, desde las 3 de la mañana hasta las 2 de la tarde, todo el día ha andado incómoda porque no se ha podido cambiar la toalla. Pero mi colega, él ni se acerca ni pregunta por esto...En esta (otra gira) íbamos a la Cervecería de CR y el señor que nos atendió, éramos poquitos, éramos como 15 personas y solo llevaba 2 chicas, pero el señor, se dirigió a señores, bueno señores, ¿qué les parece?” Profesora 1.*

*“...la presencia de más docentes mujeres ha hecho también que las estudiantes, desde 1er año hasta 5º hace que se sientan un poco más seguras en los seminarios que hacemos, porque antes era como el paredón, poner a los 10 estudiantes a exponer y que las muchachitas no exponían” Profesora 3*

Pregunta 4. ¿Qué han escuchado de otras personas docentes sobre las mujeres que estudian ingeniería?

Los comentarios machistas han dejado de ser admisibles socialmente. Por lo tanto, es menos frecuente que se hagan en público. Sin embargo, según manifiestan varias profesoras, se mantienen las prácticas machistas en las clases, tanto por parte de docentes hombres como de estudiantes, quienes hacen comentarios inadecuados, ignoran a las mujeres o les dicen que esa carrera no es para mujeres. Estas actitudes machistas contribuyen a instalar un ambiente que resulta agresivo, difícil y expulsor para las mujeres.

*Las chicas nos han comentado que existen ciertos profesores, que estamos viendo, estamos buscando la manera de...que tienen ciertos comentarios sexistas, machistas, tenía que ser mujer. Una vez parece que las dos únicas mujeres que había en el grupo no estaban participando, porque el profesor hace comentarios que les molestan, y en eso dice, ¡qué raro, las chicas nunca tienen que participar, siempre están calladas y luego andan llorando porque uno les pone malas nota y ellas se quedaron pensando, pero, por qué dijo eso? ¿Qué le pasa?” Profesora 2.*

*“que hemos tenido varios espacios con estudiantes de las diferentes ingenierías de la facultad, sí hemos tenido contacto con chicas que nos dicen que han tenido problemas en clase, en donde un profesor y digo profesor masculino no les da la palabra o más bien les da la palabra o la participación a sus compañeros hombres y les dice no, usted no, va fulano, entonces sí pasa en la facultad” Profesora 9.*

*“Ellas me decían que, en los laboratorios, la necesitada de leer el data de los componentes, por lo general es chiquitillo y entonces hay que acercarse o usar lentes y les han llegado a decir para qué se mete a esta carrera si ocupa lentes, aunque el mismo profesor tuviera lentes. O les han llegado a decir los mismos compañeros si están seguras de que eso es lo que querían estudiar o por qué eligieron estudiar eso, lo que decía ..., hay que comprobar por qué puede estar uno ahí, si está uno ahí, y anotaron un montón de sexismos que los tuvimos que anotar y publicar en la escuela para que la gente tuviera conciencia que decirles eso a las estudiantes es un sexismo y que se sensibilizaran, porque esos son bonitos, les decían cualquier cantidad de cosas” Profesora 1.*

*“Entonces dice que un profesor de geología, como ella tiene unos anteojos y tiene mucho aumento, el profesor le dijo que ella nunca se iba a graduar y que ella nunca iba a poder ejercer ni*

*geología ni ingeniería topográfica por ese problema que ella tiene en la vista, entonces, ella me dijo que se había puesto a llorar y había estado muy deprimida por esos comentarios que el profesor le dijo”* Profesora 4

*(Una estudiante) “Le dijo a un compañero vengo a consulta y le dice usted para qué viene a consulta con el profesor, si solo con que le haga ojitos, ya el profesor le va a poner buena nota. Y ella, disculpe, yo nunca le he hecho jiji al profesor ni ojitos, yo estudio y me dedico a salir bien. y le dice, bueno eso es lo que usted dice, le fue super bien en el examen porque usted y el profesor pasan en un solo jiji. Profesora 2.*

Pregunta 5. ¿Y han escuchado comentarios sobre las profesoras?

Las propias profesoras manifiestan haber sentido el ambiente machista. En algunos casos, con ironías, como refiere la Profesora 3, y en otros, más frecuentes, con micromachismos que las manipulan para que se ocupen de la presentación de los trabajos, o para sobrecargarlas con tareas administrativas que a ellos les disgustan.

*“...son comentarios de profesores ya viejos que solamente tienen licenciatura, dicen ahora la escuela es un EBAIS, solo tenemos doctoras, como en son de burla”* Profesora 3

*“es que ella me acuerda, es que ella ama el formato, que pasa mucho, ya hicimos los cálculos, yo hice lo importante, le toca a usted hacerlo bonito y que lleva mucho tiempo lo estético, incluso para entregar un informe los márgenes, el editor de espacios. Ya hice lo principal, lo que involucra usar lo que los mismos hombres creen que es usar la inteligencia, y ahora está lo otro, entonces le toca ahí lo fácil, el formato, ponerlo bonito, le toca la presentación. Entonces tengo que poner recordarle a fulanito de tal que tiene que, recordarle los tiempos de, recordarle que me tiene que entregar la metodología y como me la va a entregar toda desordenada, le pongo una fecha, no sé, tres días antes de la fecha. Entonces, este es el sentido de materner a los mismos compañeros de trabajo y qué complejo ¿verdad?... y hay que empezar a soltar y decir no es mi responsabilidad. Y yo tiendo a decir deme, yo lo hago y una empieza a cargarse y yo lo hago siempre, por qué dije que sí, por qué hay esa distribución así, por qué lo estoy asumiendo si hay un montón de gente. Y digo es que, si no, los perjudicados son los estudiantes, es que si no, no nos dan ese fondo, es que si no, no sale el artículo”* Profesora 7.

*“Cuando estamos entre compañeros de trabajo eso que dicen que somos carguísimas, que podemos manejar mil cosas a la vez y que ellos no tienen esa capacidad, no es tal halago porque en realidad se están aprovechando, porque bueno, si no pueden mil cosas a la vez, dediquen las noches, yo a veces dedico las noches terminando los trabajos y todo. Es porque yo siento que muchas veces se nos va mucho tiempo en eso, por lo menos en mi caso, haciendo todas esas cosas de más que uno asume y no dice que no y está perdiendo tiempo de muchas cosas importantes, inclusive familia”. Profesora 11*

Pregunta 6. ¿Qué recomendarían para aumentar la permanencia de las mujeres en las carreras de ingeniería y mejorar la convivencia?

Las propuestas de las profesoras giran principalmente en torno al aumento de mujeres en el cuerpo docente y los procesos de sensibilización dirigidos tanto a docentes como a estudiantes.

*“Evitar que haya espacios dominados únicamente por docentes hombres. Hay que tratar de hacer un equilibrio en esto, por ejemplo, hay departamentos donde solo son profesores y tienen una línea muy marcada dentro por su machismo, entonces, ver si se puede alinear un poco eso para ver si alguna de ellas puede sentirse identificada, y pueda sentir por lo menos como un apoyo, de ir a contar, ir a ver y que no se sienta tan sola, ¿verdad? Entonces, trabajarlo eso desde la parte del personal, una buena distribución para evitar un poco ese tipo de cosas y traer más equilibrio. Y alguna comisión o algo que sea encargada de ver este tipo de situaciones en las cuales ellas dicen bueno, estoy incómoda, por esto y esto, existen giras en las cuales no se para, los hombres no tienen la necesidad de cambiarse la toalla sanitaria, entonces, que a partir de ahí se pueda dictar ciertas políticas a nivel de escuela que puedan cambiar, bueno, las giras a partir de ahora tienen hacer esto y esto, y que entonces esta comisión pueda ir manejando las inquietudes y que tenga acceso a la dirección” Profesora 7.*

*“yo pienso que también sería importante tener un proceso de sensibilización en la Facultad, tanto para hombres como para mujeres, porque especialmente a los compañeros...sensibilización de género porque tal vez no está dentro de su espectro, porque no lo ven importante. Que es diferente a si desde la institución no sé cómo, pero se puede institucionalizar un poco ese proceso de sensibilización para que precisamente, como dijo Carolina, las estudiantes se sientan más cómodas, porque no es estar ahí luchando y peleando y tratando de sobrevivir a la carrera... yo siento que la sensibilización para los estudiantes y los docentes varones pienso que puede colaborar mucho para la permanencia de las estudiantes. También comparto lo que dijo ahora Johanna, siento que más mujeres en el cuerpo docente de las escuelas es muy importante... y también el tema estructural que hablamos de las desigualdades entre hombres y mujeres, de cómo el sistema castiga la maternidad y también otras cosas, también el cuidado de las hijas y los hijos, que es una responsabilidad compartida, pero a veces el peso queda sobre las mujeres entonces hay una desigualdad ahí para el acceso a la educación para esas estudiantes, entonces de alguna forma plantear medidas que permitan reducir esas desigualdades” Profesora 4*

*“Necesitamos campañas de sensibilización orientadas a estudiantes y docentes varones, sobre todo rescatando, empapelando si es necesario, con estas frasecitas que acostumbran a decir, a las estudiantes las incómoda, a las compañeras nos incomoda. También necesitan las chicas tener referentes de mujeres, como nos dijeron a nosotras, al tenerlas a ustedes en esos puestos” Profesora 2*

*“...es trabajar en los marcos contextuales de cada programa para ver si se puede transversalizar el enfoque de género en ingeniería a todos los programas y comenzar desde la raíz, porque en muchas escuelas, de acuerdo a lo que yo he visto y a algunos estudios que he hecho en Ingeniería Mecánica, se preservan los programas y están desarrollados casi solo para masculinos en algunos casos” Profesora 6.*



### **Resultados entrevista grupal con profesores**

Pregunta 1. ¿Qué opinan sobre la presencia de mujeres en las ingenierías?

Algunos profesores consideran que no hay diferencia entre las mujeres y los hombres en las carreras de Ingeniería. Dos de los participantes consideran que no hay diferencia en la participación o el rendimiento entre las mujeres y los hombres.

*“...tengo hombres y mujeres y el trato es igual para todos, lo veo normal y lo veo positivo desde el punto de vista que tenemos una perspectiva mucho más amplia en las clases al tener grupos”* Profesor 1.

La mayoría de los profesores consideran que el número reducido de mujeres en las aulas hace que para ellas sea complicado desempeñarse en un ambiente masculino, por lo que tienden a participar menos en clase.

*“...a pesar que son menos las mujeres que existen en los grupos del aula, yo noto que en mis clases ellas son las que participan menos, las que están siempre en las sombras, pero, a pesar de eso, tienen un rendimiento comparativamente mejor que los hombres”*. Profesor 4

*“...participan menos y es triste porque son muy buenas, hay estudiantes mujeres que son muy creativas, muy analíticas, que proponen soluciones a algunos problemas de dinámica”*. Profesor 7

Uno de los docentes resalta la importancia de la organización de las estudiantes:

*“las estudiantes han tenido un rol muy activo no solamente en la organización estudiantil, ... sino también en la exigencia y apoyo de decisiones que toma la dirección de la escuela sobre la contratación de personal respetando las cuotas de género”*. Profesor 8

Pregunta 2 ¿Consideran que hay diferencias en el rendimiento académico de las mujeres y los hombres?

La mayoría de los profesores consideran que no hay diferencias en el rendimiento académico entre hombres y mujeres. Sin embargo, algunos apuntan que las diferencias se notan en las consultas sobre los temas de clase.

*“...la mujer tiene que dar una imagen de perfección y esa conceptualización de perfección, a la hora de hacer preguntas no puede equivocarse o presentar dudas. El hombre es como más aventado, me equivoqué y qué, vámonos, pero la mujer no puede...”* (Profesor 2)”

Otros profesores consideran que hay diferencias en el orden para resolver problemas y en la presentación de los trabajos finales de graduación:

*“...ellas consistentemente son mucho más ordenadas a la hora de resolver, pero es que es abismal, usted toma la proporción de mujeres que son ordenadas y la proporción de hombres que son ordenados*

*y es muy diferente hasta a la hora de hacer las letras, las líneas, yo creo en cosas que son muy de ese estilo y entonces eso para mí marca una diferencia...*” (Profesor 4).

*“En las defensas del trabajo final de graduación la mujer es totalmente certera, es muy segura en el momento de poder plantear sus objetivos, sus metodologías, sus procedimientos, pasos a seguir, porque es más metódica, entonces, resguarda más los riesgos que tiene, qué es lo que tiene y qué puede hacerla exitosa en un cronograma de actividades que está presentando para desarrollar”* (Profesor 5).

*“...la claridad con que exponen las ideas, la estética de los trabajos, como de la redacción, la confección de diagramas, la abundancia de colores cuando estamos haciendo para distinguir conceptos o partes de algún mecanismo”* (Profesor 9).

Pregunta 3 ¿Ha significado para ustedes algún problema tener mujeres en clase o en trabajo de campo?

En general los profesores consideran que no representa para ellos ningún problema tener mujeres en clase o en el trabajo de campo. Sin embargo, uno de ellos problematiza que en algunas ocasiones las mujeres podrían no sentirse cómodas:

*“Todos concordamos que no hay problemas para nosotros, pero lo que estaba pensando es que sobre todo en situaciones como giras o similares, el problema podría ser para las estudiantes, porque son giras que implican ir a quedarse a algún lugar o algo por el estilo, puede ser que ya ellas empiecen a sentirse más inseguras, hemos hablado de que el ambiente puede ser hostil, entonces puede haber algún problema de acoso para las mujeres o problemas de ese tipo. Entonces hemos estado diciendo que para nosotros como docentes no hay problema, pero somos todos hombres, nunca nos hemos enfrentado a ese tipo de situaciones, no lo vemos con esos ojos”* (Profesor 4).

Y otro destaca la capacidad de las mujeres para organizarse y hacer frente a los problemas que se presentan:

*“En términos de comportamiento, no noto diferencias. Sin embargo, sí noto cosas que son bastante positivas en cuanto la capacidad que tienen de colectivizar determinadas problemáticas en nuestra escuela”* (Profesor 8).

Pregunta 4. ¿Ustedes han escuchado algún comentario estereotipado sobre las mujeres de otros colegas?

Varios profesores consideran que los comentarios estereotipados eran frecuentes en el pasado, pero que ya no se escuchan en esta época.

*“Yo creo que en el pasado sí llegué a escuchar comentarios, estereotipos, pero lo bueno es que siento yo que estamos en una época donde mucho de eso ha ido desapareciendo hace generaciones no se hace”* (Profesor 3).

Otros, en cambio, notan la persistencia de estereotipos machistas, sobre todo en la asignación de tareas y funciones.

*“...hay algunos estereotipos que asocian determinados tipos de trabajo en arquitectura el área ingenieril se asocia a lo masculino y el área creativa a lo femenino... Suelen tender a esas dos cosas, la mujer a lo creativo, lo blando, lo estético, lo “superficial”, lo ornamental, porque la ven limitada al ámbito de lo doméstico, lo familiar, lo íntimo...”* (Profesor 8).

En otros casos se observaron comportamientos abiertamente machistas por parte de los estudiantes hombres

*“...algunas de las estudiantes que han dicho que han ocurrido casos de trabajos en equipo, de aprendizajes colaborativos, en los cuales por ser mujeres se les asignan roles en donde los hombres hacen la parte de programación y de trabajo y usted, por ser mujer, entonces hace la labor de documentación o la labor de secretaria porque es mujer... las estudiantes y hay profesoras que hablan que se han dado eventos de mansplaining”* (Profesor 2).

Pregunta 5. ¿Qué recomendarían para aumentar la permanencia de las mujeres en las carreras de ingeniería y mejorar la convivencia?

Los profesores hicieron varias recomendaciones para aumentar la permanencia de las estudiantes mujeres en las carreras. Varios de ellos se refirieron a la necesidad de contar con modelos de rol, tanto en el cuerpo docente como fuera de la Universidad.

*“Yo recomendaría darles más visibilidad a ingenieras destacadas, haciendo listas que se difundan en redes sociales o invitándolas a charlas en los cursos, hasta industrias que sean lideradas por mujeres, tal vez alguna empresa”* (Profesor 9).

*“Yo pienso que tiene que haber más representación en el cuerpo docente, en el tanto haya más representación de mujeres como docentes, así las estudiantes también tienen roles, modelos a quién seguir entonces, me parece que eso puede aumentar la permanencia de ellas en las carreras”* (Profesor 10)

Otros se refirieron a la necesidad de impulsar proyectos de impacto en la ingeniería liderados por mujeres o de contar con publicaciones de mujeres.

*“Yo pienso que debe haber más espacios, impulsados tal vez desde Mujer en Ingeniería, donde las mujeres hagan proyectos, que hagan proyectos de impacto donde se vea el protagonismo de la mujer ingeniera en desarrollar una aplicación, en evaluar proyecto, tener una aplicación de impacto en ingeniería”* (Profesor 6)

*“Lamentablemente, por más que busquemos no se llega a encontrar publicaciones o libros de texto que sean de mujeres. De repente, que las mujeres puedan participar más en generar, yo sé que en lo que son*

*artículos sí tienen bastante participación, pero, para docencia, por ejemplo, en mis cursos todos los libros son de hombres y por más que busco no encuentro alguno que haya sido publicado ni siquiera como segundo o tercer autor que sea una mujer, todos son hombres. Claro, muchas veces uno no se fija, se asume que por el apellido es un hombre, no se fija mucho si es hombre o mujer, sino si el texto funciona o no, si cumple los objetivos para el curso (Profesor 3)*

### **Conclusiones de los grupos focales con personas docentes de la Facultad de Ingeniería**

Tanto las profesoras como los profesores consideran que el número de estudiantes mujeres es reducido en casi todas las carreras de la Facultad de Ingeniería y que las mujeres tienen menor participación en clase. Sin embargo, a diferencia de sus colegas con una excepción, las profesoras identifican que esta dificultad para la participación deriva del mandato patriarcal hacia las mujeres de hacer todo perfecto.

En relación con el rendimiento académico, como se ha dicho, ambos grupos consideran que no hay diferencias notorias, y consideran que las mujeres son más ordenadas, más organizadas, que presentan mejor sus trabajos, por lo que consideran positivos aspectos que se derivan de los roles y características asignadas tradicionalmente a todas las mujeres.

Es interesante que los profesores no tienen en cuenta las necesidades de las estudiantes mujeres mientras que varias profesoras las señalan: la maternidad, la menstruación, el sentirse expuestas si participan. Señalar las necesidades diferentes de las estudiantes mujeres es un primer paso para tenerlas en cuenta y promover cambios tanto en las actitudes como en la forma en que se hacen las cosas. Mientras los docentes sigan sin considerar que hay aspectos que deben tenerse en cuenta para no excluir o hacer sentir mal a las mujeres, no se promoverán cambios para hacer más inclusivas las carreras.

Con respecto a los comentarios sexistas, los profesores consideran que eso es cosa del pasado, aunque uno de ellos señala la existencia de micromachismos por parte de los estudiantes, en la asignación de roles menos importantes a sus compañeras mujeres. Las profesoras, sin embargo, sí reconocen que existen muchos comentarios sexistas que les reportan las estudiantes, tanto de profesores como de otros estudiantes. En carreras que han sido consideradas tradicionalmente masculinas, las mujeres son vistas como intrusas, como menos capaces y se les hace notar no dándoles la palabra, haciendo comentarios discriminatorios e incluso diciendo que se ganan la nota por acercarse de forma sexualizada a los profesores.

Se agregó una pregunta en el grupo de mujeres sobre los comentarios sexistas referidos a las profesoras y si bien los comentarios que les llegan son pocos, ellas identifican micromachismos, como recargarlas de tareas administrativas con la excusa de que son ordenadas, que pueden manejar varias cosas a la vez, porque son “carguísimas” y llegan hasta a darle rol de secretarías, que tienen que estar recordándoles los compromisos.

Con respecto a las recomendaciones para aumentar la permanencia de las estudiantes mujeres en las carreras, los hombres mencionaron la necesidad de contar con más mujeres en el cuerpo docente, de traer

ingenieras exitosas a dar charlas, de impulsar proyectos de impacto e incluir más mujeres en las bibliografías. Sin embargo, no se mencionaron las formas de hacer viables estas propuestas, pusieron una carga más sobre las mujeres, sin tener en cuenta sus condiciones, en lugar de proponer acciones sobre el ambiente excluyente.

Las mujeres también se refirieron a la necesidad de un mayor equilibrio en el cuerpo docente, también recomendaron la creación de una comisión que se ocupe de estudiar las condiciones que requieren las mujeres para sentirse más cómodas y más seguras en las giras, y recomendaron la implementación de procesos de sensibilización sobre equidad de género dirigidos tanto a docentes como a estudiantes.

## **7. Propuesta de sensibilización**

A partir de las entrevistas grupales con personal docente y los resultados de la encuesta se diseñó un proceso de sensibilización dirigido a docentes de la Facultad de Ingeniería. El proceso consta de cuatro módulos que se abordarán en sesiones de 2 horas cada una y está pensado para desarrollarse una vez por semana. Se desarrolla por medio de una metodología participativa, para que las personas participantes no sólo obtengan información, sino que puedan reflexionar sobre la temática y producir cambios en su comportamiento. Por esa razón, los tres primeros módulos comienzan con un video motivador, luego la facilitadora expone el tema utilizando la guía didáctica propuesta y finalmente, se abre un espacio de reflexiones, preguntas y respuestas. El cuarto módulo, en el que se presentan los resultados de la encuesta, no se utiliza un video, sino que la facilitadora presenta los datos y luego se abre el espacio de preguntas, respuestas y reflexiones sobre los resultados.

Módulo 1: Estereotipos, prejuicios y discriminación

Módulo 2: Introducción a la perspectiva de género

Módulo 3: El hostigamiento sexual en la Universidad

Módulo 4: Hallazgos de la encuesta sobre factores que impulsan e inhiben el ingreso de las mujeres en las carreras de ingeniería

En el Anexo 6 se muestra la propuesta de sensibilización completa.

### **VIII. Divulgación y difusión**

Con los resultados preliminares se participó en las II Jornadas de Investigación de la Facultad de Ingeniería en noviembre de 2020, la ponencia se encuentra en la Memoria de conferencias de las II Jornadas de Investigación de la Facultad de Ingeniería del año 2020. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ingeniería, Instituto de Investigaciones en Ingeniería. [Vol. 32 Núm. NE1 \(2021\): II Jornadas de Investigación de la Facultad de Ingeniería](#) , cabe mencionar que la Facultad de Ingeniería y el Instituto de Investigaciones en Ingeniería la seleccionaron como la mejor ponencia en la categoría investigación en proceso.

Adicionalmente, las investigadoras participaron en el Foro: STEM en Costa Rica ¿Cómo enfrentar la brecha de género? en diciembre de 2020, con la ponencia Brechas de discriminación y desigualdades entre mujeres y hombres que ingresan a carreras de ingeniería: factores que propician y/o inhiben el ingreso.

En mayo 2022, se realizaron dos talleres adicionales con personas docentes de la Facultad de Ingeniería con el objetivo de hacer devolución de los resultados tanto de la encuesta a las estudiantes como de los grupos focales docentes, en ambos talleres se presentó la propuesta del plan de sensibilización.

En este momento el equipo investigador está elaborando un artículo para la producción colaborativa del libro en el marco del Programa Programa Educación y Contextos socioculturales INIE.

### **IX. Vinculaciones**

No se tienen vinculaciones.

### **X. Trabajos de graduación y participación estudiantil**

El proyecto no tiene vínculos con trabajos finales de graduación, ni tampoco contó con participación de asistentes.

### **XI. Conclusiones y recomendaciones**

La investigación evidencia la relación entre los factores identificados en la fase de revisión de la literatura con aquellos que manifiestan las estudiantes tanto en la fase cualitativa como cuantitativa. Destacando la validez del modelo propuesto el cual integra seis factores, a saber:

*Factores familiares, Factores educativos, Factores económicos, Factores personales/individuales. Factores sobre estereotipos de género, Factores sobre el ambiente social y académico en la universidad.*

Los principales resultados sobre los factores que afectan la elección de carrera mostraron que las estudiantes consideraron que amistades, familiares, docentes y colegas del colegio les ayudaron en algún

grado a informarse y elegir la carrera. Destacaron la influencia de la información de internet, el ranking y estadísticas de las carreras y ferias vocacionales en la toma de decisión, en ese sentido, es importante que la Universidad realice una proyección y divulgación con enfoque de género de sus actividades sustantivas en acción social, investigación y docencia, así como el quehacer e impacto de las Escuelas de Ingeniería.

Adicionalmente, se encontró una gran influencia el poseer habilidades en matemáticas, química y física, ya que la mayoría de las estudiantes valora muy alto que esto afectó su elección de carrera. Se destaca y recomienda la necesidad de profundizar el trabajo que hace la Universidad en conjunto con las instituciones de educación primaria y secundaria, los ministerios y otros organismos públicos y privados para reforzar las habilidades y gusto por el área STEM.

De los resultados obtenidos, se considera y recomienda trabajar con las personas docentes en secundaria de manera que se intente revertir los estereotipos que se tienen con respecto a las carreras de ingeniería en cuanto a que son carreras típicamente masculinas, así como el estereotipo acerca de la “poca habilidad de las mujeres en razonamiento y matemática”.

Se resaltó que las estudiantes puntúan muy alto el ser organizadas y capaces de hacer más de una tarea al mismo tiempo, lo cual califica como un estereotipo que coloca un gran peso para cargar en los hombros de las estudiantes. En ese sentido, se considera de alto valor el fortalecimiento de programas que fomenten el liderazgo, participación y sororidad de las estudiantes; como el Programa de Mujer en la Ingeniería, entre otros que se dan en la Facultad.

En cuanto a los resultados que afectan negativamente la permanencia, se encuentra que les influyó el ambiente machista, en este aspecto, se debe reforzar las comisiones contra el hostigamiento sexual de la Universidad, para fortalecer sus recursos y extender las acciones que realizan, tanto en el proceso de asesoría y acompañamiento en el proceso de denuncia, así como las actividades de sensibilización a la comunidad universitaria sobre el hostigamiento sexual, laboral, sexismos y discriminación que se deben erradicar.

Finalmente, las personas docentes de la Facultad que participaron en los grupos focales consideran que el número de estudiantes mujeres es reducido en casi todas las carreras de la Facultad de Ingeniería sin embargo consideran que no hay diferencias notorias en cuanto rendimiento académico, además consideran que las mujeres son más ordenadas, más organizadas, que presentan mejor sus trabajos, por lo que consideran positivos aspectos que se derivan de los roles y características asignadas tradicionalmente a todas las mujeres.

Con respecto a las recomendaciones para aumentar la permanencia de las estudiantes mujeres en las carreras, los hombres mencionaron la necesidad de contar con más mujeres en el cuerpo docente, de traer ingenieras exitosas a dar charlas, de impulsar proyectos de impacto e incluir más mujeres en las bibliografías. Sin embargo, no se mencionaron las formas de hacer viables estas propuestas, pusieron una carga más sobre las mujeres, sin tener en cuenta sus condiciones, en lugar de proponer acciones sobre el ambiente excluyente.

Las mujeres también se refirieron a la necesidad de un mayor equilibrio en el cuerpo docente, también recomendaron la creación de una comisión que se ocupe de estudiar las condiciones que requieren las mujeres para sentirse más cómodas y más seguras en las giras, y recomendaron la implementación de procesos de sensibilización sobre equidad de género dirigidos tanto a docentes como a estudiantes.

La propuesta de sensibilización en temas de estereotipos, prejuicios y discriminación; introducción a la perspectiva de género; el hostigamiento sexual en la Universidad y hallazgos de la encuesta sobre factores que impulsan e inhiben el ingreso de las mujeres en las carreras de ingeniería, fue conocida por los mismos docentes que participaron en los grupos focales, generando alta expectativa en cuanto a su implementación en la Facultad.

## **XII. Informe financiero**

El proyecto de investigación no contó con presupuesto de la VI.

## **XIII. Aspectos éticos**

En el Anexo 7 se adjunta el formulario “Aplicación para revisión continua o para cerrar el estudio” del Comité Ético Científico.



#### XIV. Referencias

Avolio, B. Chávez, J. Vílchez-Román, C. Pezo, G. (2018). Factores que influyen en el ingreso, participación y desarrollo de las mujeres en carrera vinculadas a la ciencia, tecnología e innovación. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) Recuperado de <https://www.cies.org.pe/es/investigaciones/factores-que-influyen-en-el-ingreso-participacion-y-desarrollo-de-las-mujeres>

Babbie, E. (2000). Fundamentos de la investigación social. México, Internacional Thompson Editores.

Bagnoli, A., Demey, D., & Scott, J. (2014). Young people, gender, and science: Does an early interest lead to a job in SET? A longitudinal view from the BHPS youth data. In I. Schoon, & J.S. Eccles (Eds.), Gender differences in aspirations and attainment: A life course perspective (p. 321–345). Cambridge, UK: Cambridge University Press. <https://books.google.co.cr/books?id=iPdkBAAAQBAJ&lpg=PP1&dq=Gender%20Differences%20in%20Aspirations%20and%20Attainment&pg=PP1#v=onepage&q=Gender%20Differences%20in%20Aspirations%20and%20Attainment&f=false>

Barberá, T., Dema, C., Estellés, S. y Devece, C. (2011). La (des) igualdad entre hombres y mujeres en el mercado laboral la segregación vertical y horizontal. Ponencia presentada en el XV Congreso de Ingeniería de Organización, Cartagena, 7 a 9 de Septiembre. Recuperado de [adigor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2011/organizacion\\_del.../986-995.pdf](http://adigor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2011/organizacion_del.../986-995.pdf)

Bejar, G. (1993). La elección de carrera y la configuración de la personalidad según Holland. Educación y Ciencia, 2 (8), p. 21-25. Recuperado en <http://www.educacion y ciencia.org/index.php/educacion y ciencia/article/view/64>

Blazquez, Carola & Alvarez, Pamela & Bronfman, Nicolás & Espinosa-Cristia, Juan. (2009). Factores que influyen la motivación de escolares por áreas tecnológicas e ingeniería. Calidad en la educación, ISSN 0717-4004, N°. 31, 2009, pags. 45-64. 31. 10.31619/caledu.n31.162.

Castañeda, N; Espinoza, Y.; Manrique, D. (2016). Influencia del acoso sexual en el rendimiento académico de la población estudiantil de la UNHEVAL – Huánuco. (2016). Investigación Valdizana 10(1)15-20. <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/55>

Carcedo, A. (2007). Segundo Balance de la Equidad de Género en la Universidad de Costa Rica (Informe de Rectoría). San José, Costa Rica CIEM.

Carcedo A. (2001). Balance de la Equidad de Género en la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica CIEM.

Carcedo, A. y Amador, D. (2012). Tercer balance de la igualdad de género en la Universidad de Costa Rica (Informe de Rectoría). San José, Costa Rica CIEM.

Correll, Shelley J. (2001) Gender and the Career Choice Process: The Role of Biased Self-Assessments. American Journal of Sociology, Vol. 106, No. 6, pp. 1691-1730 Published by: The University of Chicago Press St. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/321299>.

Delval, J. (1996). El desarrollo humano. Madrid Siglo XXI

Duncan, J. R., Zeng, Y. (2005). Women: Support factors and persistence in engineering. Research in Engineering and Technology Education. National center for engineering and technology education.

Eccles, JS y Wang, M.-T. (2016) ¿Qué motiva a las mujeres y los hombres a seguir carreras en matemáticas y ciencias? Revista Internacional de Desarrollo del Comportamiento , 40 (2), 100-106. <https://doi.org/10.1177/0165025415616201>

Eccles, J. S., Freedman-Doan, C., Frome, P., Jacobs, J., & Yoon, K. S. (2000). Gender-role socialization in the family: A longitudinal approach. In T. Eckes & H. M. Trautner (Eds.), The developmental social psychology of gender (p. 333–360). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Feldman, Robert. Desarrollo Psicológico. Pearson Educación, México, 2007.

Glasser, B. y Stauss, A. (1967). The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research. New Brunswick (U.S.A.) and London (U.K.). Transaction Publishers.

Goetz, J. y Le Compte, M. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid. Ediciones Morata.

Harding, S. (1991). ¿Existe un método feminista?. En Compilación bibliográfica sobre elementos epistemológicos de la investigación no sexista. San José, Costa Rica. ILANUD.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2000). Metodología de la investigación. México, McGraw-Hill.

Ibáñez, M. (2010). Al otro lado de la segregación ocupacional por Sexo. Hombres en ocupaciones femeninas y mujeres en ocupaciones masculinas. Revista Internacional de Sociología (RIS), 68(1), 145-164. Recuperado de <http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/175>

Infante, M. (2017). Preferencias laborales y barreras de carrera percibidas en la ingeniería de edificación. Análisis desde una perspectiva de género. Universidad de Sevilla, Departamento de Ingeniería Gráfica.

Jarrin, P. Desarrollo Vocacional y Profesional. Don Bosco, Quito, 2002.

Kandel, E. (2006). División sexual del trabajo ayer y hoy una aproximación al tema. Buenos Aires Dunken.

Kazi ,A. & Akhlaq, A. (2017). Factors Affecting Students Career Choice. Journal of Research and Reflections in Education, 2, pp. 187-196. Recuperado en [https://www.researchgate.net/publication/325987918\\_Factors\\_Affecting\\_Students%27\\_Career\\_Choice](https://www.researchgate.net/publication/325987918_Factors_Affecting_Students%27_Career_Choice)

Lamas, M. (1996). La perspectiva de género. La Tarea, Revista de Educación y Cultura, Sección 47 del SNTE, (8). Recuperado de [https://www.ses.unam.mx/curso2007/pdf/genero\\_perspectiva.pdf](https://www.ses.unam.mx/curso2007/pdf/genero_perspectiva.pdf)

Levis, R. Aiken. Test Psicológicos y Evaluación. Pearson Educación. México, 2003.

Carli, L., Alawa, L. y Lee, Y. (2016). Stereotypes about gender and science: women≠scientists. *Psychology of Women Quarterly*. 40 (2), pp. 244-260. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0361684315622645>

Madikezela (2010) como se cita en Infante, M. (2017). Preferencias laborales y barreras de carrera percibidas en la ingeniería de edificación. Análisis desde una perspectiva de género. Universidad de Sevilla, Departamento de Ingeniería Gráfica <https://idus.us.es/handle/11441/77358>

Martínez, R. (2005). Psicometría teoría de los tests psicológicos y educativos. España, Editorial Síntesis S.A.

Martínez del Valle, M. y Villuendas, M.a Dolores. (2006). Las mujeres en la formación superior: elección de carrera versus estereotipos de género y neosexismos. *Cuestiones de género*, 1, 87-112.

Ministerio de Educación Pública. (2017). Educar para una nueva ciudadanía. Programas de Estudio de Educación. Primero, Segundo y Tercer Ciclos de la Educación Básica y Educación Diversificada. Costa Rica MEP.

Ministerio de Educación Pública (MEP) (2017) Orientaciones técnico-administrativas para operacionalizar el servicio de orientación a nivel regional y centro educativo, 2017. MEP Costa Rica.

Morales, S. y Morales, O. (2020) ¿Por qué hay pocas mujeres científicas? Una revisión de literatura sobre la brecha de género en carreras STEM. *aDResearch ESIC 22 Monográfico especial*, págs. 118-133

National Academy of Engineering (2018). Factors That Influence the Decision Making of Engineering Students and Graduates. Understanding the Educational and Career Pathways of Engineers, pp. 81-116. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25284>.

Navarro, C. y Casero, A. (2012). Análisis de las diferencias de género en la elección de estudios universitarios. Estudios sobre educación, 22, 115-132. Recuperado en <https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/estudios-sobreeduccion/> article/view/2075

Peña, M. y Buschiazzi, L. (2006). Elección de carreras universitarias y género el caso de trabajo social e ingeniería (Tesis para optar al grado de Magister en Estudios de Género y Cultura, mención Ciencias Sociales). Universidad de Chile Facultad de Ciencias Sociales, Santiago de Chile. Recuperado en <http://www.cieghile.com/wp-content/uploads/2014/05/cs39-penaylillom222.pdf>

Pérez Juste, R., García Llamas, J., Gil, J., y Galán, A. (2009). Estadística aplicada a la Educación. Pearson.

Rosati y Becker (1996), como se cita en Infante, M. (2017). Preferencias laborales y barreras de carrera percibidas en la ingeniería de edificación. Análisis desde una perspectiva de género. Universidad de Sevilla, Departamento de Ingeniería Gráfica <https://idus.us.es/handle/11441/77358>

Ruiz-Gutiérrez, J. y Santana-Vega, L. (2018). Elección de carrera y género. Revista electrónica de investigación y docencia, (9). Recuperado de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/reid/article/view/3470>

Sagot, Monserrat. (2000). Ruta crítica de las mujeres afectadas por la violencia intrafamiliar en América Latina. Estudio de casos de diez países (Programa Mujer, Salud y Desarrollo). San José, Costa Rica: Organización Panamericana de la Salud.

Sáinz, M., López-Sáez, M. y Lisbona, A. (2004). Expectativas de rol profesional de mujeres estudiantes de carreras típicamente femeninas o masculinas. Acción Psicológica, 3(2), 111-123. Recuperado de [revistas.uned.es/index.php/accionpsicologica/article/viewFile/506/443](https://revistas.uned.es/index.php/accionpsicologica/article/viewFile/506/443)

Sáinz, M., López, M. y Lisbona, A. (2012). Professional role expectancies of women students enrolled in studies typically considered feminine of masculine. *Acción Psicológica*, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 111-123. doi: <https://doi.org/10.5944/ap.3.2.506> .

Salinas, Z. B. (2015). La Orientación Vocacional y Profesional en la selección de carreras. *Ciencia Unemi*, 4(6), 97-101.

Scharrat, S. (s.f.) *Feminismo y ciencia Una relación problemática*. Cuadernos de Ciencias Sociales, San José, Costa Rica, FLACSO.

Smith, A. (2012) *They Chose to Major in Engineering: A Study of Why Women Enter and persist in undergraduate Engineering Programs*. Open Access Dissertations, University of Massachusetts Amherst. Recuperado de [https://scholarworks.umass.edu/open\\_access\\_dissertations/515/](https://scholarworks.umass.edu/open_access_dissertations/515/)

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1990). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Argentina, Paidós.

Vázquez-Alonso, A., Montesano, M. y Austin, I. (2013). Factores que influyen sobre la elección de estudios superiores de ciencias y tecnología. Ponencia presentada en el IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Girona, 9-12 de septiembre. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2013nExtra/edlc\\_a2013nExtrap3642.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013nExtra/edlc_a2013nExtrap3642.pdf)

Vázquez-Cupeiro, S. (2015). Ciencia, estereotipos y género una revisión de los marcos explicativos. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 22(68), 177-202.

## **XV. Anexos**

Anexo 1. Guía de entrevista estudiantes

Anexo 2. Formulario para el consentimiento informado basado en la Ley N 9234

Anexo 3. Guía de trabajo de las entrevistas grupales

Anexo 4. Resultados de la prueba piloto

Anexo 5. Cuestionario final validado

Anexo 6. Propuesta de sensibilización completa.

Anexo 7. Formulario “Aplicación para revisión continua o para cerrar el estudio” del Comité Ético Científico.