

Artículo original

Desempeño académico en la enseñanza de la programación: consideraciones desde la perspectiva de género

Academic performance in teaching programming: considerations from a gender perspective

Desempenho acadêmico no ensino de programação: considerações sob a perspectiva de gênero

Ángela Sarría-Stuart¹ 
<https://orcid.org/0000-0001-8479-7392>

Ariel Gómez-Sarría¹ 
<https://orcid.org/0000-0003-3207-084X>

Lourdes María Martínez Casanova¹ 
<https://orcid.org/0000-0002-1789-3891>

Ibis Suárez Vélez¹ 
<https://orcid.org/000-0002-9758-0560>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba.



asarria@ucf.edu.cu, agomez@ucf.edu.cu,
lmartinez@ucf.edu.cu, ivelez@ucf.edu.cu

Recibido: 15 de febrero 2023

Aceptado: 23 de febrero 2023

RESUMEN

A partir de estudios realizados en Cienfuegos, se ha evidenciado debilidad en la perspectiva de género en las ciencias relacionadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; además, es insuficiente la incorporación de las mujeres en carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Por lo anterior, se ha diseñado un proyecto que tiene como una de sus tareas identificar, desde la perspectiva de género, elementos que caracterizan la realidad académica de la enseñanza de la programación en la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". En la comunicación se informan los resultados de la investigación cuantitativa-descriptiva realizada, que tuvo como objetivo describir el desempeño académico en las asignaturas relacionadas con la programación, desde una perspectiva de género, en los matriculados en el curso 2016-2017 y que culminaron en el 2022 en la carrera Ingeniería Informática; ello, a partir de la respuesta a las interrogantes: ¿en las cinco primeras asignaturas relacionadas con la programación, muestran alguna diferencia los resultados de los hombres respecto al de las mujeres? y ¿qué resultado arroja el análisis del egreso de las mujeres respecto a los hombres al finalizar el quinto año de la carrera? Se empleó como método fundamental el análisis de documentos, así como descriptores estadísticos como porcentaje y medianas. La prueba de U de Mann-Whitney reveló que las mujeres tienen un desempeño académico inferior al de los estudiantes masculinos; sin embargo, fue superior el por ciento de egreso de las mujeres respecto a los hombres.

Palabras clave: desempeño académico; enseñanza de la programación; mujeres en Ciencia; Tecnología; Ingeniería y

Matemáticas; mujeres en programación; perspectiva de género.

ABSTRACT

From studies carried out in Cienfuegos, there has been weakness in the gender perspective in the sciences related to Information and Communication Technologies, in addition the incorporation of women in Science, Technology, Engineering and Mathematics careers is insufficient. Therefore, a project has been designed that has as one of its tasks to identify, from the gender perspective, elements that characterize the academic reality of the teaching of programming at the University of Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". The communication reports the results of the quantitative-descriptive research carried out that aimed to describe the academic performance in the subjects related to programming, from a gender perspective, in those enrolled in the 2016-2017 academic year and that culminated in 2022 in the Computer Engineering career, from the answer to the questions: In the first five subjects related to programming, do the results of men show any difference compared to that of women? And what is the result of the analysis of the graduation of women with respect to men at the end of the fifth year of the career? The analysis of documents was used as a fundamental method, as well as statistical descriptors such as percentage and medians. The Mann-Whitney U test revealed that women have a lower academic performance than male students, however, the percentage of graduation of women was higher than men.

Keywords: academic performance; gender perspective; programming education; women in programming; women in fields.

RESUMO

A partir de estudos realizados em Cienfuegos, foi evidenciada uma fragilidade na perspectiva de gênero nas ciências relacionadas com as Tecnologias de Informação e Comunicação; Além disso, a incorporação de mulheres nas carreiras de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática é insuficiente. Portanto, foi desenhado um projeto que tem como uma de suas tarefas identificar, desde uma perspectiva de gênero, elementos que caracterizam a realidade acadêmica do ensino de programação na Universidade "Carlos Rafael Rodríguez" de Cienfuegos. A comunicação dá conta dos resultados da investigação quantitativo-descritiva realizada, que teve como objetivo descrever o desempenho acadêmico em disciplinas relacionadas com a programação, numa perspectiva de gênero, nos inscritos no ano letivo 2016-2017 e que culminou em 2022 no curso de Informática Carreira de engenharia; Isso se baseia na resposta às perguntas: nas cinco primeiras disciplinas relacionadas à programação, os resultados dos homens apresentam alguma diferença em relação às mulheres? E qual é o resultado da análise da graduação das mulheres em relação aos homens no final do quinto ano da licenciatura? A análise documental foi utilizada como método fundamental, assim como descritores estatísticos como porcentagens e medianas. O teste Mann-Whitney U revelou que as alunas têm desempenho acadêmico inferior ao dos alunos do sexo masculino; no entanto, o percentual de graduação das mulheres foi superior ao dos homens.

Palavras-chave: desempenho acadêmico; ensino de programação; mulheres em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática; mulheres na programação; perspectiva de gênero.

INTRODUCCIÓN

Las habilidades en los campos de la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas, comúnmente conocidas como STEM, por sus siglas en inglés, son fundamentales en la edificación de la sociedad, pues ayudan a afrontar desafíos básicos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Con ellas se obtienen conocimientos necesarios para crear sociedades inclusivas y sostenibles; así lo ha reconocido ONU Mujeres, entidad de Naciones Unidas para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres (ONU Mujeres, 2020, p. 7).

Las cifras son elocuentes, como señalan Avendaño & Magaña (2018, p. 155); por ejemplo, en México egresa el 27 % en campos STEM y de ese porcentaje solo el 8 % son mujeres. Otros datos son reveladores: "en el ámbito de las TIC, el 88 % de las patentes han sido registradas por equipos conformados únicamente por hombres" (ONU Mujeres, 2020, p. 22).

Por tales razones, y otras no expresadas, es preciso identificar para cuestionar y no normalizar los *roles de género* (prescripciones, normas y expectativas de comportamiento de lo femenino y de lo masculino dictadas por la sociedad y la cultura en un momento histórico concreto) y los *estereotipos de género* (creencias y atribuciones sociales sobre cómo debe ser y cómo debe comportarse cada género), con ello se contribuirá a la igualdad entre mujeres y hombres (Nerio, 2019).

Aludiendo a un estudio realizado por Naciones Unidas, Amores (2020) destaca que existen tres tipos de segregación de las mujeres en la ciencia y la tecnología:

- La segregación vertical. Se relaciona con la concentración de mujeres en los niveles más bajos; es decir, la

ocupación de puestos profesionales de menor nivel.

- La segregación contractual. Se refiere a la tendencia de las mujeres a recibir contratos a corto plazo o a tiempo parcial.
- La segregación horizontal. Tiene que ver con la tendencia de las mujeres a agruparse en ciertas áreas de la ciencia, como las ciencias biológicas y médicas, dejando de lado otras áreas como la ingeniería o las matemáticas.

El trabajo que se presenta se relaciona con la última de las tres segregaciones, más concretamente concierne a la carrera Ingeniería Informática, llamada así en Cuba.

En otras latitudes suele referirse a ella como Ingeniería de Sistemas. Al decir de Hendel (2017, p. 12), la ausencia de estadísticas, desagregadas por sexo, o las dificultades que persisten en el acceso a la justicia de niñas, niños y adolescentes, son temas insuficientemente incluidos en la agenda de los medios.

Centrando esas últimas ideas, el objetivo de este artículo es identificar cómo se comporta el desempeño académico de las mujeres en relación con los hombres en las asignaturas relacionadas con la programación en la carrera Ingeniería Informática, en la cohorte correspondiente al 2017-2022 en la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

La comunicación, además de la introducción, tiene un apartado inicial dedicado a una clarificación conceptual y metodológica. Seguidamente se presentan dos apartados teóricos correspondientes, uno, a la participación de mujeres y niñas en el sector de las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) en general y el otro sobre la informática, específicamente sobre la programación de computadoras y perspectiva de género. Continúa con

apartados dedicados a la metodología, los gráficos y tablas contentivos de los resultados, la discusión y consideraciones finales.

La importancia del estudio radica en que contribuye a documentar, desde la ciencia, situaciones de desigualdad de género en el ámbito de la Educación Superior y puede favorecer la definición de estrategias más ajustadas, para contribuir a eliminarlas en el contexto cubano.

La perspectiva de género: clarificación conceptual y metodológica

Dado el objetivo de este trabajo, conviene referir cómo se entienden en él varios términos asociados a la consecución de la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, así como su valor metodológico. Al decir de Nerio (2019, p. 9), la distinción que se estableció entre los conceptos sexo y género significó un avance importante en la lucha de las mujeres por sus derechos, pues hizo posible entender que la única diferencia biológica entre mujeres y hombres está en las características físicas y de sus órganos sexuales.

En la literatura, pueden encontrarse diferentes definiciones de género. Definiciones que están en estrecha relación con el contexto histórico en que han sido precisadas. No es interés de los autores sistematizarlas.

Se asume la definición de género que propone Hendel (2017, p. 13), quien lo considera como:

el conjunto de características sociales, culturales, políticas, psicológicas, jurídicas y económicas que las diferentes sociedades asignan a las personas de forma diferenciada como propias de varones o de mujeres. Son construcciones socioculturales que varían a través de la historia y se refieren a los rasgos

psicológicos y culturales y a las especificidades que la sociedad atribuye a lo que considera "masculino" o "femenino".

Una de las implicaciones metodológicas que tiene dicha categoría es que, al ser una construcción social, tiene un carácter histórico concreto; es decir, que puede evolucionar o cambiar.

Otra de las herramientas conceptuales que tiene la lucha por la modificación de las estructuras patriarcales en la sociedad es la perspectiva de género. Para Nerio (2019, p. 42) es sinónimo de enfoque de género, visión de género, mirada de género. Dicho autor la define como una:

categoría de análisis surgida en el ámbito académico que postula que la diferencia sexual, biológica y reproductiva no explica ni justifica la desigualdad social existente entre mujeres y hombres. Son los procesos de socialización y valoración jerarquizada entre lo femenino y lo masculino los que construyen la desigualdad existente entre los sexos.

El examen de los sucesos, procesos y fenómenos, desde dicha perspectiva, conduce a reconocer que, a través de la historia, las oportunidades en el acceso a la educación, la justicia y la salud, en las mujeres, han sido desiguales a las de los hombres. El valor metodológico que tiene dicha categoría analítica es que favorece el cuestionamiento de los estereotipos y la elaboración de nuevos contenidos para incidir en el imaginario colectivo de una sociedad al servicio de la igualdad y la equidad (Hendel, 2017, p. 23).

La mirada con perspectiva de género ayuda a entender mejor la existencia de mujeres y

hombres, la relación entre ellos, pues hay muchos roles que se le asignan a uno y otro sexo que son construidos socialmente, en un momento histórico concreto, y no determinados por el sexo que tienen al nacer.

Del análisis de los aportes de Nerio (2019, p. 42-44) sobre la perspectiva de género emergen las siguientes tesis: no se debe identificar perspectiva de género con meras políticas en favor de las mujeres o estudios sobre las mujeres, es mucho más que eso: es una herramienta de análisis que estudia la forma en que las características socioculturales asignadas a las personas a partir del sexo convierten la diferencia sexual en desigualdad social; contribuye al análisis y comprensión de las semejanzas y diferencias entre mujeres y hombres, así como las características que les definen; ayuda a planear las acciones para actuar sobre aquellos factores de género que pueden modificarse y para crear las condiciones de cambio que permitan avanzar en la construcción de la igualdad de género.

La participación de mujeres y niñas en el sector de las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)

A nivel global y regional, la ONU y otras organizaciones internacionales han emprendido esfuerzos importantes de promoción de la igualdad de género en STEM. La igualdad de género se concibe en este trabajo como la igualdad de derechos, responsabilidades y oportunidades de las mujeres y los hombres, y las niñas y los niños. La igualdad no significa que las mujeres y los hombres serán iguales, sino que los derechos, responsabilidades y oportunidades de las mujeres y los hombres no dependerán de si nacieron con determinado sexo. Significa que los intereses, necesidades y prioridades de mujeres y hombres se toman en cuenta, reconociendo la diversidad de diferentes grupos de ambos sexos. Establece, además,

que no es un asunto de mujeres, sino que concierne e involucra a los hombres por igual. La igualdad entre mujeres y hombres se considera una cuestión de derechos humanos y tanto un requisito como un indicador del desarrollo sostenible centrado en las personas (ONU Mujeres, 2020, p. 105).

Dicha igualdad es hoy una quimera, resulta ineludible señalar cifras. Por ejemplo, es muy reducido el número global de investigadoras mujeres en el campo de las ciencias (29,3 % como tasa mundial promedio de investigadoras en julio de 2019). En los campos de las STEM la brecha resulta evidente en el nivel de la Educación Superior, solo el 35 % del estudiantado de carreras y programas del campo de las STEM son mujeres (ONU Mujeres, 2020). Si el análisis es por regiones, Amores (2020) refiere que en América Latina la brecha es más evidente que en otras regiones. Con el objetivo de mejorar la situación del género femenino en los niveles de Educación Superior en dicha región, surgió el proyecto W-STEM.

Acercando los datos al contexto donde se realiza este estudio (la Universidad de Cienfuegos), se tiene que las mujeres representan el 39,8 % respecto al total de graduados de los programas de maestría desarrollados en la institución desde 1994 hasta julio de 2021. Si se analizan los datos en relación con la matrícula inicial, el 21,3 % de los graduados son mujeres y el 32,2% hombres, proporción que muestra la incidencia del fracaso académico en las mujeres que se matriculan. Si se toma como dimensión el campo STEM, la proporción de mujeres en las maestrías está mucho más estigmatizada en cuanto a la participación y al logro del título; el comportamiento es de un 24,8 % de graduadas contra un 75,2 % de hombres y un 12,6 % de graduadas según la matrícula inicial, en tanto los hombres alcanzan el 38,2 %. En el caso del pregrado, en la matrícula del curso 2020-2021 las

mujeres en carreras de campos STEM constituyen el 27,6 % de los matriculados.

Muchos estudios se han realizado en el mundo para profundizar acerca de las causales de tales resultados. Por ejemplo, Avendaño & Magaña (2018) señalan que los factores que más se asocian al proceso de elección de una carrera STEM son: la familia y relaciones familiares, género, grupo étnico, nivel socioeconómico, intereses y la autoeficacia del estudiante.

Se considera que los estereotipos de género tienen un importante papel en la desigualdad de género. Tienden a mantenerse, pues responden a las necesidades de la sociedad de preservar las normas sociales que mantienen el *statu quo*. Se caracterizan por una fuerte resistencia al cambio y por seguir vigentes hasta que se produzca un cambio en los roles de mujeres y hombres. Se transmiten de una generación a otra a través de un complejo sistema de interacciones en el que intervienen diversos agentes de socialización.

Los estereotipos de género contribuyen a establecer formas de actuar y pensar sobre la realidad. Ellos inciden en las decisiones de las personas en el orden profesional y en la vida cotidiana. Repercuten en su manera de enfrentar una tarea, desempeñar un cargo, disfrutar de las cosas más triviales de la existencia humana. La realidad es que han tenido efectos negativos fundamentalmente en las mujeres, pues tradicionalmente, por ejemplo, estas llevan el peso de la crianza de hijas e hijos, el cuidado de los enfermos y las tareas domésticas.

En relación con los estereotipos de género, y dado el interés de este estudio, se considera válido acudir al criterio de Amores (2020) cuando declara que:

parece evidente que a pesar de todas estas ideas que han

prevalecido a lo largo de los años de que las carreras científicas y técnicas, es decir, las carreras STEM, solo son para los hombres, en realidad ambos sexos poseen las mismas capacidades para poder dedicarse a ellas. Cualquier persona, si se lo propone, puede ser válida para dedicarse profesionalmente a los ámbitos STEM, pero para ello es necesario dejar atrás todos estos estereotipos y luchar por una mayor igualdad (p. 5).

Por la misión que desempeñan en la sociedad, las instituciones educativas deberían tener un papel más activo en la erradicación de los estereotipos de género, sin embargo la experiencia práctica de los autores de esta comunicación revela que no es así, al menos en el contexto donde se desempeñan. Ni en el diseño del currículo, ni en su materialización práctica se evidencian acciones sólidas y sistemáticas que contribuyan al cambio que se necesita en esta dimensión para alcanzar sociedades más justas. Esta razón es otro argumento a favor de esta investigación.

Sobre la base de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), se consideran como disciplinas relacionadas con la educación STEM, las ciencias naturales, matemáticas y estadística; la ingeniería, industria y construcción, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). En relación con las TIC se hace una precisión que comprende tres áreas: uso de computadores, diseño y administración de redes y bases de datos y desarrollo y análisis de software y aplicaciones (ONU Mujeres, 2020, p. 17).

En Mora, Coto & Villalobos (2017, p. 3) puede leerse que las investigaciones revelan que no

es sencilla la respuesta de por qué las mujeres no se decidan más por estudiar carreras de informática. Se plantea que las razones parecen estar vinculadas con los roles socialmente definidos. Se acotan un número de factores que las disuaden de cursar dicha carrera:

la imagen de la informática como un dominio masculino; la falta de confianza entre las estudiantes a pesar de sus obvias habilidades; la falta de mujeres docentes y modelos a seguir; una cultura que no invita a las mujeres a incursionar en la informática y la importancia de la experiencia previa en programación.

Resulta ineludible referir otros estudios respecto a las causas por qué hay pocas mujeres en informática. Yansen (2020, p. 241-242) señala que no está determinada por la voluntariedad del género femenino de no participar, tampoco la inclinación natural de género; por el contrario, la literatura coincide en señalar que existen factores sociales que llevan a las mujeres a alejarse, a desistir de intentar acceder a determinadas áreas económicas, laborales. Sin que se aluda a las tecnologías digitales, pero que incide posteriormente en la decisión posterior de vincularse con la informática, está el hecho de que "entre las mujeres es estimulado y esperado un uso de las tecnologías pasivo ...repetitivo y poco experimental... en el vínculo con los juegos y juguetes... entre los varones se esperan y fomentan actitudes de exploración, construcción y superación de desafíos".

Por dichas razones, los autores consideran que es importante seguir investigando las vías que posibiliten conquistar a más mujeres en los estudios de informática. Existen acciones prácticas para ello, pero la investigación científica haría aportes más

contundentes. La historia de la Informática recoge hitos en los cuales las mujeres tuvieron un papel preponderante; sin embargo, pueden ser mayores y mejores las estrategias adecuadas para visibilizar sus vidas. Ciertamente, se atribuye un importante papel a los medios de comunicación en este sentido, pero se requiere de estudios fundamentados al respecto.

En correspondencia con el objetivo de este estudio, si bien hasta ahora se han abordado algunas tesis en relación con la perspectiva de género en los campos STEM y la Informática en general, en el apartado que continúa se ofrecen especificidades en relación con un elemento importante de dicha ciencia: la programación.

Programación de computadoras y perspectiva de género

Es conocido que, en la actualidad, la información es uno de los pilares de la economía mundial. De ahí la relevancia que se concede a la Informática y más específicamente a la industria del software, que es muy importante de cara a la transformación digital que se necesita en casi todas las áreas de la sociedad. Se precisa que los gobiernos cuenten con herramientas tecnológicas de punta, para lo cual necesitan llevar a cabo proyectos ambiciosos en TI, lo cual contribuye a que el país pueda poseer ventaja competitiva en el mercado internacional.

De acuerdo con el criterio de Sáinz, Arroyo & Castaño (2020), Google, Amazon, Facebook, Microsoft y Apple afirman que cualquier aspecto de la vida de las personas se verá transformado en el futuro por herramientas ligadas a la inteligencia artificial y el Machine Learning, pero solo el 11 % de las personas que programan código fuente son mujeres. El porcentaje más alto corresponde a Reino Unido, con 54,5 %, seguido de España (9,3

%) y Australia (7,9 %). Esa escasa presencia contrasta con el significativo papel jugado por distintas mujeres en los inicios y el desarrollo de la programación, como Ada Lovelace (pionera del lenguaje de programación en 1843) hasta Margaret Hamilton, directora del equipo del MIT que desarrolló el lenguaje de navegación de Apolo 11; pasando por el grupo de matemáticas y lógicas, las programadoras del primer gran ordenador ENIAC en la Segunda Guerra Mundial, a Grace Hopper, que fue clave para el desarrollo del lenguaje COBOL y del segundo gran ordenador UNIVAC en los 50.

Desde la perspectiva de quienes informan esta investigación, se necesita contar con ciudadanos bien preparados en programación de computadoras, actividad muy demandada y difícil. Uno de los principales problemas en su proceso de enseñanza es lograr en el estudiantado la habilidad para resolver inconvenientes y el conocimiento de matemáticas; mantener su motivación y compromiso; así como encontrar métodos y herramientas adecuados (Ibarra *et al.*, 2021).

Esta situación fue estudiada en una investigación anterior desarrollada por los autores, en la cual presentaron una sistematización de estrategias didácticas que se han empleado para tratar de que el estudiantado logre más éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación. Al decir de Ibarra *et al.* (2021), "la investigación en enseñanza de programación de computadoras es un tema que ha empezado a tener fuerza a partir de 2015".

Es criterio de Yansen (2020, p. 240) que el relegamiento de las mujeres en el empleo de tecnologías digitales en la vida cotidiana en general y en la participación en actividades laborales informáticas en particular, es un tema que ha sido largamente estudiado por la literatura a nivel internacional. Señalan

que la disparidad de género se profundiza en las actividades informáticas, de manera particular en el área de desarrollo de software en la cual las féminas constituyen solamente el 21 % del total de programadores. Es igualmente baja la presencia femenina en las carreras vinculadas con la informática, excepto en la India.

Existen diversas propuestas para eliminar estas barreras; por ejemplo, García, Vázquez, García & González (2020) describen una experiencia desarrollada en materia de Ingeniería del Software desde el curso 2016-2017 para incorporar la perspectiva de género en la docencia: las acciones incluyen la adaptación de actividades habituales para darle la perspectiva de género como: la revisión de los materiales, creación de grupos de trabajo mixtos, enfoque de los proyectos de ingeniería a dominios centrados en la perspectiva de género, el uso de un *hashtag* en Twitter en los que se comparten contenidos con perspectiva de género en ingeniería, realización de charlas impartidas por mujeres profesionales del mundo tecnológico, y la incorporación de una coach centrada en temas de diversidad y ética en el desarrollo software.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la investigación se ha empleado una metodología cuantitativa-descriptiva. El estudio es de tipo longitudinal. Según Hernández-Sampieri, Fernández & Baptista (2014, p. 159), los estudios longitudinales son aquellos "que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación". Se registraron las calificaciones del estudiantado en cinco de las asignaturas que integran la disciplina Ingeniería y Gestión de Software de la

carrera Ingeniería Informática en primer, segundo y tercer año. Dichas asignaturas son: Introducción a la programación, Diseño y Programación Orientada a Objetos, Estructura de Datos I, Estructura de Datos II, Programación Web.

La recogida de información se realizó a partir del análisis de documentos correspondientes a los registros académicos del estudiantado que obra en la secretaría docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". La investigación estuvo enfocada a responder las siguientes interrogantes: ¿en las cinco primeras asignaturas relacionadas con la programación, muestran alguna diferencia los resultados de los hombres respecto al de las mujeres? y ¿qué resultado arroja el análisis del egreso de las mujeres respecto a los hombres al finalizar el quinto año de la carrera? Se ha optado por resumir los datos de manera numérica y gráfica en algunos casos.

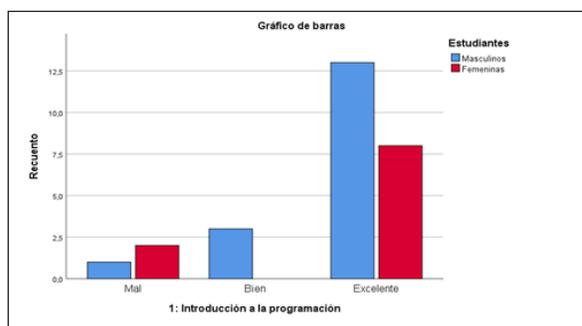
El estudio se realizó mediante un diseño de cohorte del grupo de la carrera Ingeniería Informática que inició en el 2016 y se graduó en el 2021. La muestra inicial fue de 28 estudiantes que constituían la matrícula inicial del grupo, la cual fue disminuyendo hasta que llegó a 12. Las calificaciones del estudiantado no presentado, se consideraron como valores perdidos.

La variable estudiante es una variable nominal, dicotómica y de agrupación. Las variables ordinales "calificaciones de las asignaturas" son cinco y se les asignan cuatro categorías evaluativas con ordenaciones ligadas: (2) Mal; (3) Regular; (4) Bien; (5) Excelente.

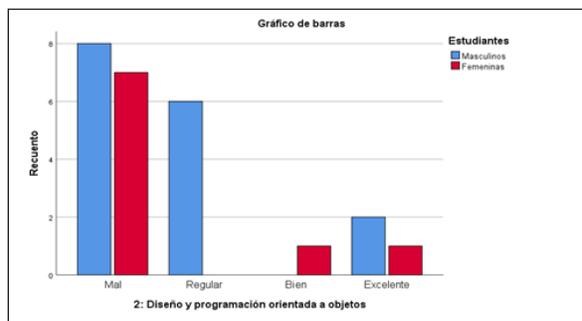
RESULTADOS

El ingreso se comportó de la siguiente forma: 64,3 % masculinos y 35,7% femeninas.

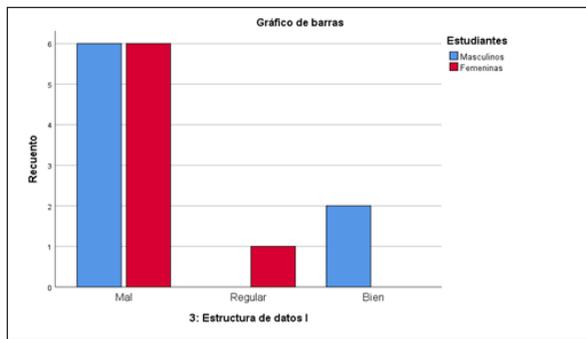
En los gráficos que continúan (1, 2, 3, 4, 5 y 6) pueden verse los resultados comparados del desempeño del estudiantado, en cada una de las asignaturas consideradas en el estudio.



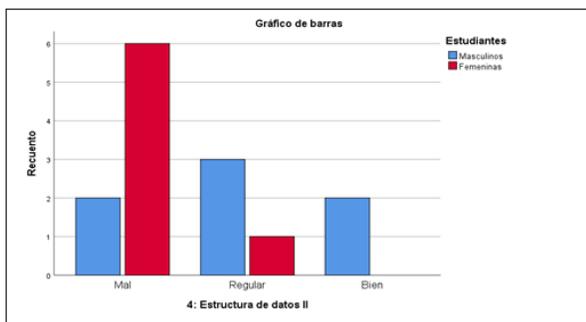
Gráf. 1- Resultados comparados en la asignatura Introducción a la programación



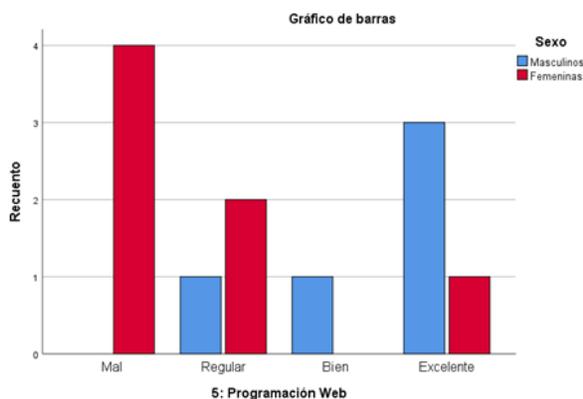
Gráf. 2- Resultados comparados en la asignatura Diseño y programación orientada a objetos



Gráf. 3- Resultados comparados en la asignatura Estructura de Datos I

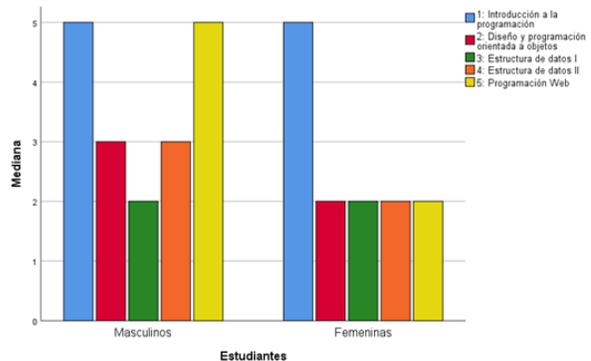


Gráf. 4- Resultados comparados en la asignatura Estructura de Datos II



Gráf. 5- Resultados comparados en la asignatura Programación Web

Fue significativo en el estudio la comparación de las medianas de las calificaciones de mujeres y hombres en las distintas asignaturas, como se muestran en el gráfico 6.



Gráf. 6- Comparación de las medianas de las calificaciones de mujeres y hombres en las distintas asignaturas

Prueba de U de Mann-Whitney

Para comprobar si hay diferencias significativas o no entre las muestras de estudiantes masculinos y femeninos respecto a las variables referidas a la calificación obtenida en cada una de las cinco asignaturas evaluadas, se aplicó la prueba de U de Mann-Whitney. En este caso se cumplen las condiciones requeridas: las observaciones de ambos grupos son independientes y las observaciones son variables ordinales o continuas.

El nivel de significación asumido es $\alpha = 0,05$, para un 95 % de confiabilidad.

Hipótesis nula H_0 : la diferencia entre las medianas no es estadísticamente significativa (no puede rechazar H_0).

Hipótesis alternativa H_1 : la diferencia entre las medianas es estadísticamente significativa (rechaza H_0).

Tabla 1- Estadísticos de prueba^a

	1: Introducción a la programación	2: Diseño y programación orientada a objetos	3: Estructura de datos I	4: Estructura de datos II	5: Programación Web
U de Mann-Whitney	85,000	57,000	24,000	9,500	4,500
W de Wilcoxon	140,000	102,000	52,000	37,500	32,500
Z	0,000	-0,968	-0,663	-2,155	-2,206
Sig. Asintótica (bilateral)	1,000	0,333	0,507	0,031	0,027
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	1,000b	,419b	,694b	,053b	,030b
a Variable de agrupación: estudiantes					
b No corregido para empates.					

Se seleccionaron los valores del resultado de la significación exacta [2*(sig. unilateral)], ya que ofrece mejor potencia para detectar las diferencias significativas. De tal forma que, el resultado de la prueba muestra, como se observa en la tabla anterior, en las evaluaciones de las asignaturas: Introducción a la programación; Diseño y programación orientada a objetos; Estructura de datos I y Estructura de datos II, no se rechaza la hipótesis nula; o sea, se acepta que no haya diferencias significativas entre las medianas de las evaluaciones de los subgrupos de estudiantes masculinos y femeninos. Sin embargo, la hipótesis nula se rechaza en el caso de la asignatura Programación Web, ya que el nivel de significación es $0,030 < \alpha = 0,05$ y se

evidencia, en este caso, que la mediana de los masculinos alcanza el máximo valor (5), mientras que la de los femeninos tiene el valor mínimo (2).

El diagrama de cajas y bigotes realizado evidencia la situación de los valores de las medianas. En el caso de los estudiantes masculinos no hay calificaciones atípicas. No obstante, hay estudiantes femeninas atípicas en las cinco asignaturas: la estudiante 21 con la calificación mínima en Introducción a la programación; la estudiante 26 con calificación de 5 en Diseño y programación orientada a objetos y con 3 en Estructura de datos I; la estudiante 25 con 3 en Estructura de datos II; y la estudiante 22 con la máxima calificación en Programación Web.

Lo anterior demuestra que en el caso de las estudiantes femeninas el desempeño académico es en general inferior al de los estudiantes masculinos.

DISCUSIÓN

Este estudio revela, en primer lugar, que en la muestra estudiada ingresan en la carrera menos mujeres (35,7) que hombres (64,3). Esta situación ratifica, como señalan Mora, Coto & Villalobos (2017) un escenario que ha sido bien documentado a nivel mundial: la baja presencia de mujeres en las carreras de informática. Aunque vale la pena hacer la acotación de que, en este resultado, la presencia de mujeres está muy por encima, en relación con los hallazgos de dichos investigadores.

Mora, Coto & Villalobos (2017), en su investigación, describen la baja participación femenina en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). Iniciaron en la carrera en el 2015 un 21,3 % de mujeres, mientras que

el por ciento en los hombres fue del 78,7. En general investigaron el reclutamiento (los que inician) y la retención. Señalan que los hallazgos coinciden con los resultados a nivel mundial en este tema y los patrones de permanencia son similares para ambos sexos.

Por su parte, Jewsbury & Specchia (2017) expresan que las mujeres representan el 15 % de ingresantes a carreras de Informática en el 2013, contra un 85 % de hombres, según las estadísticas del Ministerio de Educación de la Nación de la República Argentina. Respecto a la retención, sin embargo, los resultados de las mujeres en esta investigación son superiores a los de los hombres.

Se ratifica también, en este estudio, que la programación presenta gran dificultad para la mayoría del estudiantado, pero las mujeres tienen menor desempeño, como se demostró mediante la prueba de U de Mann-Whitney.

En ninguna de las asignaturas las mujeres obtienen como promedio una calificación superior a la de los hombres (en dos casos es igual). Se pudo constatar, además, que las mujeres, en su mayoría, aprueban las asignaturas en segunda opción o tercera opción.

Es válido aclarar que, según los documentos normativos y metodológicos que rigen en la Educación Superior en Cuba, el estudiantado que no resulte aprobados en una asignatura, tiene hasta dos oportunidades más para aprobar.

Varios autores citados en Mora, Coto & Villalobos (2017, p. 5) han documentado que "las mujeres ingresan a las carreras universitarias de informática con menos experiencia previa en programación que los hombres" y en ello, entre otras razones, puede estar el factor de éxito.

Un estudio de corte cualitativo más antiguo reveló el criterio de dos estudiantes entrevistadas, las cuales consideraron la presencia de rasgos de discriminación en sus profesores. Ellas los calificaron como misóginos y machistas, a partir de que en clases dichos docentes han expresado: "las mujeres no piensan con lógica para programar" (Razo Godínez, 2008, p. 85).

Se ratifica, además, que como puede leerse en García, Vázquez, García & González (2020), el problema no está solamente en lograr aumentar el número de mujeres que se matriculan en carreras STEM, sino que es necesario aplicar iniciativas en los diferentes estadios de la carrera profesional para evitar el abandono de los estudios, así como la incorporación y permanencia en la profesión pues, según (Amores, 2020, p. 7), casi el doble de las mujeres abandona estos campos científicos más que los hombres.

En la pregunta relacionada con el egreso, los resultados de este estudio son superiores a otros. Se constató que el 70 % de las mujeres concluyó los estudios, contra un 27,7 % de los hombres. Contrastan, por ejemplo, con los expresados por Cabrera & Quesada (2020), quienes revelan en la Universidad Latina de Costa Rica, entre el primer período de 2012 y el primer período de 2018; se graduó un 80 % hombres y un 20 % mujeres.

Es una limitación de esta investigación no haber aplicado otros métodos para profundizar en los hallazgos sobre las causas de estos resultados, a partir de entrevistas a profundidad con informantes clave, del contexto donde se realizó el estudio y que formaron parte de la muestra.

La investigación cuantitativa-descriptiva desarrollada reveló diferencias sustanciales en el desempeño académico de las féminas en comparación con los de sexo masculino, a favor de estos últimos. Además, es

mayoritario el número de muchachas que resultan aprobadas en segunda o tercera opción. En relación con el egreso, los resultados de esta investigación son superiores a otros. El egreso de las mujeres casi triplica al de los hombres, aunque no dejan de ser muy bajos en ambos casos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amores, L. (2020). *La brecha de género: Análisis de perfiles de estudiantes y profesionales en las áreas STEM*. Recuperado el 05 de 11 de 2022, de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/143607/TFM_Amores_Garci%cc%81aLBrechag%c3%a9nero.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Avendaño, C. K., & Magaña, D. E. (2018). Elección de carreras universitarias en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): revisión de la literatura. *Revista Interamericana de Educación de Adultos CREFAL*, 40(1 enero junio), 155-173.
- Cabrera, S., & Quesada, A. (2020). *Motivaciones de la Población Femenina en la Elección de la Carrera de Informática: Universidad Nacional de Costa Rica*. https://www.researchgate.net/publication/301202059_La_motivacion_de_las_mujeres_por_las_carreras_de_ingenieria_y_tecnologia
- García, A., & et al. (2020). *Perspectiva de género y fomento de la diversidad en la docencia de Ingeniería del Software*. Conferencia, Universidad de Salamanca, Salamanca. <https://www.researchgate.net/publication/342097906>
- Hendel, L. (2017). *Perspectiva de género. Comunicación, infancia y adolescencia. Guía para periodistas*. Argentina: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación. Sexta edición*. México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Ibarra, R. E., & et al. (2021). Enseñanza-aprendizaje de programación de computadoras: avances en la última década. *Revista Científica*, 42(3), 290-303.
- Jewsbury, A., & Specchia, N. (2017). *Ampliando la participación de las mujeres en carreras de informática*. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba. https://researchgate.net/publication/321228697_Ampliando_la_participacion_de_las_mujeres_en_carreras_de_informatica
- Mora, S., Coto, M., & Villalobos, J. (2017). Participación de las mujeres en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Nacional y su desempeño en los cursos de programación. *Revista Electrónica Educare*, 21(1 enero-abril), 1-22.
- Nerio, A. L. (2019). *ABC de la perspectiva de género*. Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH). Ciudad de México: CNDH de México. https://tesvg.edomex.gob.mx/sites/tesvg.edomex.gob.mx/files/files/A_CERCA%20DE/igualdad/mayo/perspectiva-g%C3%A9nero-CNDH.pdf

ONU.Mujeres. (2020). *Las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas en América Latina y el Caribe*. ONU.Mujeres. <https://lac.unwomen.org/sites/default/files/Field%20Office%20Americas/Documentos/Publicaciones/2020/09/Mujeres%20en%20STEM%20NU%20Mujeres%20Unesco%20SP32922.pdf>

Razo Godínez, M. L. (2008). La inserción de las mujeres en las carreras de ingeniería y tecnología. *Perfiles educativos*, XXX(121), 63-96.

Sáinz, M., Arroyo, L., & Castaño, C. (2020). *Mujeres y digitalización. De las*

brechas a los algoritmos. España: Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. Ministerio de Igualdad. https://www.researchgate.net/publication/343306841_Mujeres_y_digitalizacion_De_las_brechas_a_los_algoritmos

Yansen, G. (2020). Género y tecnologías digitales: ¿qué factores alejan a las mujeres de la programación y los servicios informáticos?. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 17(2), 239-249.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores participaron en el diseño y redacción del trabajo, y análisis de los documentos.

Citar como

Sarría Stuart, A., Gómez Sarría, A., Martínez Casanova, L., & Suárez Vélez, I. (2023). Desempeño académico en la enseñanza de la programación: consideraciones desde la perspectiva de género. *Mendive. Revista de Educación*, 21(2), e3387. <https://mendive.upr.edu/cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3387>



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)