

## PROGRAMA MÁS MUJERES EN LAS TIC'S: ESTUDIO DE DESEMPEÑO ACADÉMICO DE LAS ESTUDIANTES

Natalia Palacios, Duoc UC, npalaciosr@duoc.cl

Andrea Parra, Duoc UC, aparrav@duoc.cl

Alejandra Acuña, Duoc UC, aacunav@duoc.cl

### RESUMEN

A pesar de la masiva integración de las mujeres en el campo educativo, la elección de carreras segmentada por género es una realidad aún muy extendida. En Chile la cantidad de mujeres que ingresaron a estudiar carreras STEM en el año 2021 fue un 20,3%, cifra que disminuye al 12% si solo consideramos carreras de tecnologías de la información y comunicación (TIC's) y solo el 16% de quienes trabajan en las áreas TI son mujeres (Sence, 2021), en una industria de crecimiento exponencial en que estas carreras son las que proyectan mejores condiciones laborales en el futuro y son claves para enfrentar las necesidades de la transformación digital.

La Escuela de Informática y Telecomunicaciones de Duoc UC a través de su programa Más Mujeres en las TIC's busca contribuir al aumento de la participación de mujeres y potenciar su rol en esta industria. Entendiendo las dificultades que pueden experimentar mujeres en ambientes masculinizados hemos analizado el desempeño académico y retención de las estudiantes de la Escuela y de ellas quienes participan en la comunidad Más Mujeres en las TIC's.

**PALABRAS CLAVES:** STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés), TIC (tecnologías de la información y comunicación), género, mujeres, ambientes masculinizados, futuro laboral.

### INTRODUCCIÓN

Duoc UC es una institución de educación superior técnico-profesional que cuenta con 19 sedes en 5 regiones de Chile. Su propósito es formar personas para una sociedad mejor. Para esto, adopta como Modelo Educativo un enfoque formativo relacional que, además de poner foco en las competencias, sitúa el énfasis en las capabilities o capacidades de cada estudiante, lo que permite promover un proceso de crecimiento personal trascendente que expanda sus capacidades individuales y las oportunidades de vivir una vida próspera, más que simplemente prepararlo para una empleabilidad y productividad acotada (Powell, 2021; Sen, 1993, 1998, 2000, 2009; Nussbaum, 2011).

Actualmente, Duoc UC imparte carreras distribuidas en nueve escuelas; una de ellas es la Escuela de Informática y Telecomunicaciones. Fue creada en el 2005 con el objetivo de enfrentar los desafíos educativos que se presentan en el área de las Tecnologías y de las Comunicaciones (TICs). Para cumplir con esa tarea y los ejes estratégicos de la institución, ha celebrado convenios con importantes empresas e instituciones del rubro lo que ha permitido profundizar acciones curriculares y de vinculación con el medio que favorezcan el proceso educativo estudiantil y docente. Una de estas acciones es el programa Más Mujeres en las TIC's, cuyo objetivo principal es contribuir al aumento de la participación de mujeres y potenciar su rol en la industria de las TICs.

Se trata de una iniciativa impulsada por UNESCO-UNEVOC que, si bien nace formalmente en el año 2020, tiene sus orígenes desde el 2015 con la creación de Mujeres Programadoras y Programa Ingeniosas, y que con el paso del tiempo ha transitado desde la conversión laboral a la equidad de género y el empoderamiento de las mujeres.

Es así que el programa se orienta a dos ejes prioritarios:

1. **Comunidad Mujeres TICs:** busca proporcionar una red de apoyo dentro de carreras TI, reconocidas por contar con mayor cantidad hombres que mujeres. Por otra parte, busca potenciar las habilidades de liderazgo y comunicación de las participantes, transformándolas en agentes de cambio entre sus pares.
2. **Vocación de Niñas en TICs:** busca promover, acercar y fomentar en las niñas y adolescentes de educación básica y media, la vocación en carreras de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

La llegada de nuevas tecnologías y la transformación digital demandan nuevos empleos TICs, provocando en los últimos años una creciente escasez de técnicos y profesionales de estos rubros a nivel mundial (Sence, 2021). La situación es más crítica en países que no pueden pagar un alto valor para atraer talento técnico, como el caso de Latinoamérica. Pese a que esta región tiene una alta demanda del mercado, presenta un déficit en programadores: Chile necesita cubrir cerca de 5.000 puestos.

Por otro lado, la brecha de género en la industria de las Tecnologías de la Información (TI) es una de las más altas. Solo un 35% de aquellos estudiantes matriculados en especialidades STEM a nivel mundial son mujeres (UNESCO, 2017). En Chile la cantidad de mujeres estudiando carreras tecnológicas apenas alcanza el 10% (Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, 2019) y solo el 16% de quienes trabajan en las áreas TI son mujeres (Sence, 2021). Por su parte, la Escuela de Informática y Telecomunicaciones de Duoc UC es la más grande de Chile con presencia en tres regiones, con una comunidad de 400 docentes y con más de 14 mil estudiantes, donde solo el 12% de ellas son mujeres. El problema de esta disparidad es que estas carreras son las que proyectan mejores condiciones laborales en el futuro y serán claves para enfrentar las necesidades de transformación digital.

Si bien gracias a las iniciativas promovidas por la Escuela de Informática y Telecomunicaciones de Duoc UC, en los últimos años se ha observado un considerable aumento de la matrícula de mujeres en carreras TI, no es suficiente conformarse con estas cifras alentadoras, y es por esto que la Escuela busca analizar el desempeño académico y retención de las estudiantes durante los últimos años, con foco en el análisis por género. La Dirección de Estudios y Progresión Estudiantil de Duoc UC ha llevado a cabo la construcción y levantamiento de datos en torno a la evaluación periódica de los indicadores académicos de las estudiantes de la Escuela de Informática y Telecomunicaciones, para contribuir a una mayor equidad de género dentro de Duoc UC y en el país. Junto a esto, ha efectuado un análisis del programa Más Mujeres en las TIC's donde el objetivo es evaluar el desempeño académico de las estudiantes que participan activamente en el programa.

## OBJETIVO

### Objetivo general

Conocer el desempeño de las mujeres que forman parte de la Escuela de Informática y Telecomunicación.

### Objetivos específicos

- Conocer el efecto de ser mujer y cursar estudios en la Escuela de Informática y Telecomunicación, en el rendimiento en el primer y segundo semestre.
- Conocer el efecto de ser mujer y cursar estudios en la Escuela de Informática y Telecomunicación, en la deserción.
- Caracterizar a las mujeres que participan en el Programa “Más Mujeres en las Tics” de la Escuela de Informática y Telecomunicación.

## METODOLOGÍA

Para el análisis se utilizaron los datos correspondientes a la matrícula total (al 31 de marzo de cada año) de la Escuela de Informática de estudiantes de inicio en los años 2019, 2020, 2021 y 2022. La base de datos se construyó con la información sobre la matrícula de los estudiantes que posteriormente fue utilizada como control en el modelo de regresión (escuela, carrera, jornada, modalidad, nivel y fecha de matrícula). Por otro lado, para evaluar el programa “Más mujeres en las TIC’s”, la Escuela brindó información de las estudiantes que participaron en el programa durante el año 2021.

Adicionalmente se incluyeron datos de control vinculados a la caracterización de los alumnos como la edad, sexo, notas de enseñanza media, si el alumno es jefe de hogar, si es responsable de menor de 18 años, dependencia y tipo de colegio al que asistió y escolaridad de la madre. Las variables de interés que estudiamos son el promedio ponderado de notas del 1° y 2° semestre y la deserción al final del año académico.

A la luz de la evidencia expuesta, realizamos un modelo de regresión lineal para estudiar el efecto del género en el promedio ponderado de notas del 1° y 2° semestre para cada año y también efectuamos un modelo probit para estudiar el efecto del género en la deserción anual. Considérese que, para controlar la endogeneidad existente en el rendimiento académico (debido a que los desertores no presentan un promedio de notas efectivo) se realizó la estimación MCO utilizando la corrección de Heckman.

Los controles a utilizar en cada una de las regresiones están descritos a continuación:

Tabla 1: Controles para regresiones

Controles	Descripción
Edad	Edad del estudiante
Sexo	Toma el valor 1 si el estudiante es mujer y 0 si no.

Jefe de hogar	Toma el valor 1 si el estudiante es jefe de hogar y 0 si no.
Responsable de menores	Toma el valor 1 si el estudiante es responsable de menores de 18 años y 0 si no.
Tipo de colegio	Científico Humanista o Técnico Profesional
Dependencia de colegio	Municipal, particular subvencionado o particular pagado
Notas E. Media	Promedio de Notas de Enseñanza Media del estudiante
Educación Madre	Nivel de educación alcanzado por la madre del estudiante.
Sede de matrícula	Sede donde cursa la carrera el estudiante.
Escuela de matrícula	Escuela donde cursa la carrera el estudiante.
Jornada de matrícula	Diurno o vespertino.
Nivel de matrícula	Profesional o técnico.
Fecha de matrícula	Muy temprana, temprana, intermedia y tardía.

Fuente: Elaboración propia

Las regresiones utilizadas fueron las siguientes:

*Ecuación 1: Regresión lineal del efecto del género en el rendimiento académico en 1° semestre*

$$Notas1_i = \beta_0 + \beta_1 Sexo + \beta_i Controles + \varepsilon_i$$

*Ecuación 2: Regresión lineal del efecto del género en el rendimiento académico en 2° semestre*

$$Notas2_i = \beta_0 + \beta_1 Sexo + \beta_i Controles + \varepsilon_i$$

*Ecuación 3: Regresión Probit del efecto del género en la deserción*

$$\Pr(Deserción = 1|X) = \Pr(\beta_0 + \beta_1 Sexo + \beta_i Controles)$$

*Ecuación 4: Regresión MCO del efecto de participar en el rendimiento académico 2021*

$$Notas_i = \beta_0 + \beta_1 Participa + \beta_i Controles + \varepsilon_i$$

*Ecuación 5: Regresión Probit del efecto de participar en la deserción 2021*

$$\Pr(Deserción = 1|X) = \Pr(\beta_0 + \beta_1 Participa + \beta_i Controles)$$

## RESULTADOS

A continuación, en la tabla 2 se muestran los resultados abreviados de las estimaciones. Recordemos que el objetivo será identificar si existe un efecto en los indicadores de notas y deserción asociado al género del estudiante.

Tabla 2: Resultados abreviados estimaciones

Año		2019			2020			2021		
Variable		Notas 1° Sem	Notas 2° Sem	Deserción	Notas 1° Sem	Notas 2° Sem	Deserción	Notas 1° Sem	Notas 2° Sem	Deserción
Mujer	Estimación	-0,05**	-0,01	0,00	0,15**	-0,06	-0,03	-0,02	-0,04	0,00
	Std	(0,02)	(0,05)	(0,01)	(0,07)	(0,07)	(0,02)	(0,06)	(0,07)	(0,01)

\*p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\*p<0,001

Fuente: Elaboración propia

Para el año 2019, existe una relación negativa entre ser mujer y el promedio de notas del 1° semestre, no obstante, esta diferencia no es significativa. Sin embargo, para el 2° semestre no se evidencia una relación entre género y promedio de notas. De la misma manera, no se evidencia una relación entre género y deserción de la carrera al final de año.

Para el año 2020, existe una relación positiva entre ser mujer y el promedio de notas del 1° semestre, en particular, las mujeres tienen en promedio 0,15 puntos más en el promedio ponderado de notas que los hombres. Sin embargo, al igual que el 2019, para el 2° semestre no se evidencia una relación entre las variables. En términos de deserción, tampoco se evidencia una relación entre el género y la deserción.

Finalmente, para el 2021 no se evidencia ningún tipo de relación estadísticamente significativa entre género y las variables analizadas, notas de 1° y 2° semestre y deserción.

Dados los resultados, podemos evidenciar que, a pesar de la menor presencia femenina en las carreras de la Escuela de Informática, no se observan brechas de género en el rendimiento académico ni en la deserción a pesar de que las carreras tienen el estereotipo de ser carreras “masculinizadas”. Lo anterior podría vincularse con acciones concretas que ha hecho la Escuela para favorecer el desarrollo profesional de mujeres en sus carreras y disminuir las brechas respecto a conocimientos previos, no obstante, se debe seguir profundizando para encontrar hallazgos más consistentes.

Dentro del marco del programa “Más Mujeres en las TIC’s” (MMT), a continuación, presentaremos un análisis descriptivo y cuantitativo de las estudiantes que cursan una carrera en la Escuela de Informática y que participan activamente en el programa.

El número de participantes del programa el año 2021 es de 286 estudiantes. Sin embargo, debido a errores en el registro del RUT de las estudiantes sólo se pudieron identificar 239 estudiantes en la matrícula oficial 2021. El total de estudiantes mujeres matriculadas en el período 2021 asciende a 1.720 (alumnas de inicio, continuidad y admisión especial). En la tabla 3 se muestra una comparación de medias entre estudiantes mujeres que participaron del programa (239 alumnas) y estudiantes mujeres que no participaron del programa (1.481 alumnas).

Tabla 3: Comparación grupo de estudiantes participantes del programa

2021	Participaron	No participaron
Deserción	8,4% ***	15,9%
Promedio de Notas	4,70 ***	4,32

Fuente: elaboración propia

Se observa que sólo un 8,4% de las estudiantes que participaron del programa desertaron al finalizar el año académico, comparado con un 15,9% de deserción entre las estudiantes que no participaron. En esta misma línea, las estudiantes que participaron tienen en promedio un mejor rendimiento académico que aquellas que no participaron del programa. Ambos resultados son estadísticamente significativos.

En la tabla 4, se muestra una comparación de ambos grupos en torno a distintas variables sociodemográficas e institucionales.

Tabla 4: Comparación grupo de estudiantes participantes del programa

2021	Participaron	No participaron
Edad	24,8 ***	23,7
Gratuidad	71,1% **	63,8%
Colegio municipal	33,5% **	27,1%
Responsable de menores	28,0% ***	19,1%
Jefe de hogar	22,6% *	17,3%
Nivel técnico	18,8% **	24,9%

Fuente: elaboración propia

Se evidencia que las mujeres que participaron del programa MMT tienen en promedio 1 año más de edad, un 71,1% cuenta con el beneficio de gratuidad, un 33,5% proviene de un colegio municipal, un 28,0% es responsable de menores de 18 años y un 22,6% es jefe de hogar. Todos estos porcentajes son estadísticamente significativos y mayores al grupo de estudiantes mujeres que no participó del programa. Por otra parte, a nivel institucional se observa que un 18,8% de las estudiantes participantes cursan una carrera de nivel técnico comparado con un 24,9% del grupo de estudiantes que no participó del programa.

Tabla 5: Resultados simplificados

	Promedio de notas	Deserción
Participa	0,511 ***	-0,062 **
	(0,099)	(0,027)

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia la existencia de una relación positiva entre participar y el rendimiento académico, es decir, las estudiantes que participan del programa MMT tienen 0,511 puntos más en el promedio ponderado de notas 2021 comparado con las estudiantes que no participaron. Por otro lado, también existe una relación negativa entre participar y desertar, es decir, las estudiantes que participan del programa MMT tienen en promedio 6,2 puntos porcentuales menos de probabilidad de desertar al final del año académico comparado con las estudiantes que no participaron.

Recordemos que existen variables no observables que podrían justificar estos resultados, como lo es la motivación de las estudiantes y compromiso y/o *engagement* hacia la carrera e institución.

## CONCLUSIONES

Este estudio nos permitió conocer, en primera instancia, el comportamiento de los estudiantes de la Escuela de Informática y Telecomunicaciones en los años 2019 – 2022 focalizándonos en el sexo como variable de interés. Vemos que, en estos años alrededor de un 11% a 13% de los estudiantes que se matriculan en la Escuela son mujeres, por lo que, a pesar de los esfuerzos en aumentar la matrícula femenina, aún se observa una participación muy reducida. En línea con la literatura, Rosser y Kelly (1994), justifican la baja participación de las mujeres en áreas STEM ya que niñas y jóvenes no tienen imágenes de mujeres relevantes respecto a la ciencia y tecnología en su vida cotidiana o dentro del currículo educativo. Quedará como trabajo futuro analizar la presencia de docentes mujeres en la Escuela y su efecto en la trayectoria educativa-profesional de las estudiantes. En este ámbito, las principales estrategias de Chile para acercar la ciencia y la tecnología a niñas y jóvenes han sido a través de: talleres, mentorías, *speedating* y *rol models*. En ese sentido, aún falta incorporar políticas nacionales transversales para todos los niveles educativos que implique un trabajo más complejo y sostenido como sería: incorporar infraestructura, materiales y textos escolares, realizar modificaciones curriculares, cambiar las metodologías de enseñanzas e incluir la de perspectiva de género en los docentes y en la comunidad educativa en general (Ex Subdirección de Estudios y Análisis Institucional Duoc UC, 2020).

A modo de visibilizar las diferencias entre hombres y mujeres de la Escuela, se observan diferencias en 5 características sociodemográficas e institucionales: Edad, jefe de hogar, responsable de menores, jornada vespertina y NEM. En particular, las mujeres en promedio tienen mayor edad que los hombres y un mayor porcentaje de éstas es jefa de hogar y responsable de menores de 18 años, comparado con el porcentaje de hombres que cumplen estas características. Además, las mujeres tienen mayor participación en jornada vespertina y en promedio tienen mayor NEM.

Con respecto a la deserción se aprecia una alta fluctuación, desde un 5,7% en 2019 a un 16,0% en 2020 en mujeres de la Escuela de IT, que puede asociarse a los efectos de la pandemia por COVID-19. Para el 2021, la deserción anual femenina es de un 10,8%, valor aún alto con respecto al período pre-pandemia pero que se proyecta a la baja. Otro indicador relevante en el análisis descriptivo corresponde al rendimiento académico por semestre y por género. A través de una comparación de medias se aprecia en general que no existe una brecha en el rendimiento académico entre hombres y mujeres.

En cuanto al análisis econométrico del efecto del género en los indicadores académicos, se evidencia que, a pesar de la menor presencia femenina en las carreras de la Escuela de Informática, no se observan brechas de género en el rendimiento académico ni en la deserción a pesar de que las carreras tienen el estereotipo de ser carreras “masculinizadas”. Lo anterior podría vincularse con acciones concretas que ha hecho la Escuela para favorecer el desarrollo profesional de mujeres en sus carreras y disminuir las brechas respecto a conocimientos previos, no obstante, se debe seguir profundizando para encontrar hallazgos más consistentes. En esta línea, la literatura relacionada (Gray y Leith, 2004; Azúa, 2019; Espinoza y Taut, 2016) muestra brechas en rendimiento académico, no obstante, los contextos analizados son distintos.

Finalmente, con respecto al análisis del programa “Más Mujeres en las TIC’s”, se observa que las estudiantes que participaron activamente en el año 2021 en general son mujeres que tienen las siguientes características: mayor edad, un mayor porcentaje tiene gratuidad, asistió a colegio municipal, es jefe de hogar y responsable de menores de 18 años y en mayor medida son estudiantes cursan una carrera profesional, comparado con el grupo de estudiantes mujeres que no participaron del programa. Además, el análisis econométrico evidencia que las mujeres participantes del programa tienen en promedio un mayor rendimiento académico y menor probabilidad de desertar comparado con las estudiantes que no participaron del programa.

Nótese que este último resultado puede deberse a características no observables de las estudiantes como lo son la motivación y habilidad de ellas y no puede asociarse únicamente al hecho de que participen en el programa. No obstante, se aprecian los beneficios y potencial que pueden tener este tipo de programas para fomentar la retención y mejores resultados en los indicadores académicos.

Dado los hallazgos encontrados es necesario identificar las razones que existen detrás de la elección de las mujeres respecto de la carrera y modalidad de estudio que escogen y por qué, en la mayoría de los casos, esas elecciones se asocian a carreras con bajo nivel de empleabilidad e ingresos. Por otro lado, se requiere brindar apoyo para aquellas mujeres que enfrentan barreras específicas asociadas al hecho de ser mujeres, desde protocolos contra la discriminación o acoso, hasta iniciativas que apoyen el trabajo de cuidado que enfrentan algunas de las estudiantes (ONU - Mujeres, 2020).

## REFERENCIAS

Azúa, X., Saavedra, P., Lillo, D. (2019). Injusticia social naturalizada: Evaluación sesgo de género en la escuela a partir de la observación de videos de la evaluación docente. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Perspectiva Educacional. Formación de Profesores. Vol 58(2), 69-97.

Espinoza, A.M., y Taut, S. (2016). El rol del género en las interacciones pedagógicas de aulas de matemática chilena. PSYKHE. Vol. 25(2), 1.18. doi:10.7764/psykhe.25.2.858.

Gray, C. y Leith, H. (2004) Perpetuating Gender Stereotypes in the classroom: a teacher perspective. En Educational studies, vol. 30, N° 1.

Informe Persistencia de una brecha histórica: participación por género área STEM en ETP (2020).

Nussbaum, M. (2011). Creating Capabilities: The Human Development Approach. The Belknap Press of Harvard University Press.

Powell, L. y McGrath, S. (2021) Skills for Human Development: Transforming Vocational Education and Training. Routledge.

Ramírez-Espinoza, F. (2019) Gender Peer Effects in Post-Secondary Vocational Education.

Rosser, S. y Kelly B. (1994). Educating women for success in science and mathematics. California: Division of women´s Studies. University of South Caroline.

Sen, A. (1993). Capabilities and Well-Being. En M. Nussbaum y A. Sen (eds.). The quality of life (pp. 30-53). Clarendon Press.

Sen, A. (1998). Capital humano y capacidad humana. Cuadernos de economía, 17(29), 67-72.

Sen, A. (2000) Development as Freedom. Anchor Books.

Sen, A. (2009). The Idea of Justice. The Belknap Press of Harvard University Press.

Sence (2021). Reporte Nacional Pulso de Demanda de Empleos Digitales 2021.

Sevilla, P. (2019). Producción de diferencias de género en la Educación Media Técnica Profesional, Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana, 56(1), 1-17. Extraer de: <https://www.researchgate.net/publication/332799015>

ONU – Mujeres (2020). Efecto de la gratuidad en la incorporación de mujeres en carreras técnicas en institutos profesionales y centros de formación técnica. Resumen Ejecutivo.

UNESCO-UNEVOC (2020) Boosting gender equality in science and technology: A challenge for TVET programmes and careers. Education 2030