

## Presentación de modelos femeninos en ciencia y tecnología a niñas y jóvenes para el fomento de vocaciones científicas: una estrategia de comunicación de la ciencia en el INECOL, México.

---

Andrea Farias-Escalera y Edith Escalón-Portilla

### Resumen

A fin de motivar vocaciones científicas entre niñas y jóvenes, y combatir las representaciones distorsionadas por los prejuicios y estereotipos de género dominantes, se diseñó una estrategia de comunicación de la ciencia para la visibilización de modelos femeninos en *STEM*. Presentamos los resultados obtenidos donde, mediante un diagnóstico de consumos mediáticos de consulta y preferencia de un grupo muestra, y una prueba piloto con adolescentes, se lograron datos cualitativos que facultaron la generación de contenidos para redes sociales integrando la ciencia, el diseño y el relato, pero sobre todo las preferencias de la audiencia.

### Palabras clave

Representaciones de la ciencia y la tecnología; Inclusión social; La mujer en la ciencia

### DOI

<https://doi.org/10.22323/3.05010803>

*Fecha de recepción:* 26 de septiembre de 2021

*Fecha de aceptación:* 8 de noviembre de 2021

*Fecha de publicación:* 16 de mayo de 2022

---

### Contexto y objetivo

A pesar de los esfuerzos de múltiples instancias, durante los últimos años, para promover la participación de las mujeres y las niñas en actividades científico-tecnológicas, siguen enfrentándose a barreras que les impiden participar plenamente en el área y ejemplo de ello es su representación minoritaria en el mundo (29 % del total de investigadores), generando lo que se conoce como brecha de género en ciencia y tecnología [UNESCO Institute for Statistics, 2019; Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC, 2019; Edelsztein, Guastavino y Mileo, 2020]. La escasez de mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (o del inglés *STEM*), es un fenómeno cultural complejo influenciado por factores cognitivos, motivacionales y sociológicos [Wang y Degol, 2016; UNESCO, 2017]. Desde la perspectiva sociocultural, la brecha de género en ciencia y tecnología se

puede explicar mediante el efecto negativo de los estereotipos asociados a roles de género y cómo estos inhiben la identificación y motivación de las mujeres hacia carreras en *STEM* [Nassar-McMillan y col., 2011; Prives, 2013; Starr, 2018]. Desafortunadamente, las adolescentes no eligen carreras en el área porque basan sus decisiones profesionales en información deficiente sobre sus opciones, los planes de estudio y las prácticas escolares o profesionales, influidas por prejuicios y estereotipos sobre las profesiones y los científicos, resultando en una débil capacidad para enfrentar críticamente la elección [UNESCO, 2017; UNESCO Institute for Statistics, 2019]. Al parecer, las niñas pierden interés en las materias *STEM* con la edad, especialmente entre los primeros y los últimos años de adolescencia, considerada por la OMS entre los 10 y 19 años, que es además la edad en la que realizan una elección vocacional [Montero Mendoza, 2000; Gómez y Duque, 2019; Colima Mauricio, 2016; UNESCO, 2017]. Los estudios sobre estereotipos de género y brecha *STEM* son tantos, que diversas investigaciones han postulado la “teoría de la amenaza del estereotipo” (*stereotype threat theory*), que explica cómo estos inciden no solo en la evasión a carreras en el área, sino en el desempeño profesional de las mujeres que sí optan por cursarlas [Shapiro y Williams, 2012; Shaffer, Marx y Prislín, 2012; Casad, Hale y Wachs, 2017; Bedyńska, Krejtz y Sedek, 2018; Canning y col., 2019].

Ante esta situación, el Instituto de Ecología (INECOL), un centro público de investigación perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en México, desde el 2018 y ante la declaración por parte de la UNESCO del 11 de febrero como el “Día Internacional de la Niña y la Mujer en la Ciencia”, ha promovido diversas acciones de divulgación y educación científica entre la población infantil y adolescente, que faculden el encuentro y convivencia directa con las científicas y tecnólogas en su entorno laboral. La presencia de mujeres en las asignaturas *STEM*, puede mitigar los estereotipos negativos basados en el género y sobre las aptitudes necesarias para cursarlas, y ofrecer a las niñas y adolescentes una auténtica comprensión de las profesiones en el área [Hill, Corbett y St. Rose, 2010; Liu, Lou y Shih, 2014; UNESCO, 2017]. El contacto o presentación de modelos pueden igualmente realzar las percepciones positivas sobre sí mismas, sus actitudes con respecto a la ciencia y tecnología, así como su motivación para seguir carreras afines [Cheryan y col., 2009; Olsson y Martiny, 2018]. Este contacto puede comenzar a temprana edad, en la educación primaria, y continuar en la secundaria y el bachillerato, ya que se ha reportado que la presencia de modelos de rol del mismo sexo tiene mayor impacto en las mujeres, que en los hombres [Stout y col., 2011; Régner y col., 2014; UNESCO, 2017]. Ante la pandemia y la mudanza de la divulgación a medios digitales, el presente trabajo buscó generar fundamentos para una estrategia de comunicación de la ciencia pertinente, que faculte la visibilización de modelos de mujeres científicas como generadoras de conocimiento y desarrollo tecnológico, que contribuya a mitigar las representaciones distorsionadas por los prejuicios y estereotipos sociales y fomente vocaciones científicas en adolescentes de 12 a 16 años, principalmente en la región de Xalapa, Veracruz, México.

## Metodología

Para el cumplimiento del objetivo planteado, en primer lugar, se realizó un diagnóstico de consumos mediáticos de consulta y preferencia mediante una encuesta con nueve preguntas abiertas y 10 cerradas, que permitieron obtener datos cualitativos como: características generales del grupo objetivo, medios y

plataformas digitales de consulta preferentes, conocimiento sobre modelos *STEM*,<sup>1</sup> nivel de interés por carreras científicas y elementos gráficos a considerar para el diseño de la propuesta. Debido a la pandemia, se utilizó como medio la plataforma *Google Forms* y fue distribuida en línea por redes sociales, y mediante el apoyo de escuelas de nivel secundaria en la región de Xalapa (dos privadas y dos públicas), que participan en los programas para jóvenes del INECOL.<sup>2</sup> La toma de datos permaneció abierta durante una semana, del 5 al 13 de octubre del 2020, y posteriormente se realizó el análisis de los mismos.<sup>3</sup>

Partiendo de las percepciones, opiniones, motivaciones, creencias, preferencias e intereses con respecto al objetivo de estudio del grupo diana, se procedió a seleccionar el medio digital disponible y afín para la traducción asertiva, que facilitara la presentación de modelos científicos femeninos versus estereotipos de género en *STEM*. Para la introducción piloto de los modelos científicos, se invitó a seis investigadoras y siete niñas o jóvenes que han formado parte de los programas de fomento a vocaciones científicas del INECOL en los últimos tres años, incluidas actividades presenciales de promoción de modelos *STEM*. En el caso de las investigadoras, adicionalmente se seleccionaron teniendo en cuenta su trayectoria, a fin de mostrar una gama de la profesión desde sus inicios o investigadoras jóvenes, hasta las consolidadas. Así, partiendo de un cuestionario como guía general de la información necesaria, desarrollamos los relatos sobre sus “historias científicas” con énfasis en la adolescencia y la etapa en que eligieron una carrera profesional. Así mismo, se les solicitaron de 5 a 10 fotografías para complementar e invitar a la lectura del texto, y para sensibilizar y transmitir el mensaje, que además facultara el diseño de láminas informativas (imágenes + texto) del pilotaje.

Para la valoración de la pertinencia y resultados de los medios seleccionados y los contenidos desarrollados en el cumplimiento del objetivo, se realizó una prueba piloto con un grupo de 27 niñas y jóvenes, de entre 12 y 16 años, que cursan la educación secundaria y el bachillerato en escuelas públicas y privadas de la región de Xalapa, Veracruz. La prueba fue completamente en línea bajo la plataforma de *BlueJeans* y consistió en: 1) consultar una cuenta temporal generada en *Instagram* con los contenidos desarrollados sobre modelos femeninos en ciencia y tecnología, y actividades para adolescentes en estas áreas; 2) realizar una encuesta con 16 preguntas abiertas y 4 cerradas, para evaluar el conocimiento y asimilación de la información presentada, tiempos de consulta,<sup>4</sup> nivel de interés, calidad de los contenidos y su utilidad, así como recomendaciones sobre el relato y el diseño de las láminas. Los resultados de la prueba piloto facultaron el desarrollo de la

<sup>1</sup>Codificamos el conocimiento sobre modelos *STEM* a partir del reconocimiento base de dos de sus características: las áreas del conocimiento que integra y vincula, y el reconocimiento de mujeres científicas participando en ellas.

<sup>2</sup>Esta selección pudiera representar un sesgo en los datos cualitativos obtenidos sobre sus preferencias hacia temas en ciencia y tecnología, ya que se entiende que sus escuelas sí brindan oportunidades de interacción con la ciencia. Sin embargo, aunque las escuelas son promotoras, no todas las adolescentes habían estado en contacto con los programas de divulgación de la ciencia para menores de 18 años del INECOL, antes de la encuesta.

<sup>3</sup>Dado que el número de participantes en la encuesta impedía la representatividad estadística de la muestra, el análisis de datos se realizó combinando técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas [Lincoln y Guba, 1985; Tarrés, 2001] a partir de tres pasos: descripción, codificación y categorización de las respuestas, para dar cuenta de los patrones y recurrencias; tendencias, convergencias y contradicciones.

<sup>4</sup>Tanto en la prueba piloto como en la encuesta de evaluación, las instrucciones asignadas a las jóvenes contemplaron tomar el tiempo inicial y final, y contabilizar las publicaciones consultadas.

propuesta final, que integra el nombre del proyecto, el diseño del imago tipo, diseño gráfico de los *banners* para su publicación en redes sociales, y además, el relato.

La estrategia operativa se distribuyó en tres periodos:

1. Corto plazo (septiembre a noviembre del 2020), correspondiente al primer acercamiento con la audiencia para elegir el medio adecuado, eficaz y pertinente;
2. Mediano plazo, (de octubre del 2020 a junio 2021), para el desarrollo e implementación de los escenarios resultantes del primer acercamiento con la audiencia sobre modelos científicos y actividades en *STEM*; y
3. Largo plazo (mayo 2021 al 2025) que comprenderá la evaluación anual cuantitativa y cualitativa de las estrategias seguidas, a fin de realizar las mejoras resultantes. Esta fase incluye la integración de un grupo muestra para profundizar el diálogo y evaluación de los medios seleccionados, llevar un registro de su participación en actividades *STEM* y sobre todo, dar seguimiento a su orientación y preferencia vocacionales. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el corto, mediano plazo y de los primeros seis meses del lanzamiento de la tercera etapa.

## Resultados

### 3.1 Resultados del diagnóstico de consumos mediáticos de consulta y preferencia

Para conocer las preferencias e intereses de las niñas y jóvenes de 12 a 16 años en la región de Xalapa, sobre las carreras científico-tecnológicas y los medios de comunicación utilizados y preferidos para la consulta y/o la orientación vocacional en el área, se realizó una encuesta en línea obteniendo 117 respuestas de cuatro municipios del Estado de Veracruz, de la Ciudad de México y un caso aislado de Sevilla, España. Aunque el grupo muestra no es representativo en cantidad, sí permite obtener datos a nivel cualitativo sobre el grupo social de estudio a nivel regional. Las encuestadas fueron mayoría en el rango etario de 14 a 16 años, con un 76 % de representación, contra un 24 % de entre 11 y 13 años. Asisten tanto a escuelas públicas como privadas y prácticamente la totalidad (>97 %) cuentan con un celular de uso personal.

A fin de integrar el medio idóneo para transmitir la información sobre modelos femeninos y actividades en *STEM*, se consultó a las encuestadas sobre los medios electrónicos de preferencia para la búsqueda de información en general y sobre el uso y predilecciones de redes sociales, obteniendo que el 100 % realiza sus búsquedas por internet, ya sea mediante el *Google* o páginas definidas como “confiables”.<sup>5</sup> Asimismo, a excepción de un 9 % del total, utilizan las redes sociales para la obtención de información, además de la socialización. Sobresale la diversidad de plataformas de redes sociales manejadas, siendo *Facebook* la preferida, seguida de *Instagram* y *TikTok*. Aun cuando la mayoría de las encuestadas

<sup>5</sup>Elegimos tres criterios de confiabilidad: fuente, reconocimiento y aval. El primero se refiere al origen institucional (universidades, centros de investigación o instituciones públicas); el segundo, al reconocimiento público (en el caso de revistas/periódicos, por su alcance, tradición, años de existencia, premios y permanencia), y el tercero, por contar con la garantía de aceptación de padres y/o maestros.

ya tenía definida una profesión, manifestaron interés en tener mayor información en el tema y los medios mencionados para obtenerla incluyen, en orden de preferencia: pláticas-charlas-conferencias con un profesional, internet, redes sociales, que alguien que sepa les explique (asesor), folletos, investigando, leyendo, cualquier medio y preguntando. Actualmente en el INECOL ya se realiza un acercamiento mediante un encuentro presencial con científicas, lo que indica que dicha estrategia recae en lo preferido por las adolescentes. Sin embargo, se buscó digitalmente este diálogo mediante el relato (descripciones, narraciones e interpretaciones) optimizando y adaptando la forma y recursos para que sea más apropiado en clarificar y desvelar una imagen real de las mujeres y jóvenes dedicadas a la ciencia. Tales narrativas integrarán la experiencia vivida, a fin de generar proximidad y conexión a nivel emocional. Por último, de los resultados de la encuesta sobresale que al especificar que la consulta sobre carreras profesionales pudiera realizarse únicamente en línea o por internet, las redes sociales en conjunto fueron las predilectas y las páginas confiables de universidades o instituciones educativas reconocidas. Por ello, se consideraron estos dos medios como los pertinentes para los escenarios a desarrollar en el mediano plazo, en el cumplimiento del objetivo.

Dentro de las respuestas y comentarios obtenidos para la integración gráfica-visual de la propuesta, se destaca que los principales colores asociados a los estereotipos de género femenino son el rosa y morado, por lo que se evitó su integración o selección como colores primarios en el diseño piloto (Ver apartado 3.2). Sin embargo, en el caso del morado, se utilizó en el diseño final pero en combinación con la paleta de colores fríos (Ver apartado 3.3), teniendo en cuenta algunos de los siguientes comentarios: “los colores no tienen género”, “no hay un color que defina a las mujeres u hombres”, “todos los colores nos representan”, “todos los colores, porque todas somos únicas y diferentes”, “colores vibrantes”, “explosión de color”.

### 3.2 Prueba piloto para proporcionar imágenes de modelos científicos femeninos vs. estereotipos de género en STEM

Derivado de los resultados obtenidos en la encuesta diagnóstica, sobre las percepciones, opiniones, motivaciones, creencias, preferencias e intereses con respecto al objetivo de estudio del grupo diana, se contempló el desarrollo de contenidos para las redes sociales. En este sentido, se realizó una prueba piloto para la que se elaboraron 47 láminas provisionales que integran la presentación de nueve modelos científicos, divulgadas en una página temporal de *Instagram*. Se dio un periodo de consulta de una semana y posteriormente se aplicó una encuesta de valoración cualitativa, a un grupo muestra de jóvenes de 11 a 16 años. Nuevamente encontramos una percepción hacia la ciencia y la tecnología en general, positiva. En este sentido, el 78 % consideran a la ciencia como “un tema interesante”, “les gusta” o “les encanta” y más de la mitad conoce y reconoce al menos un científico y científica famoso. Asimismo, el 85 % de las niñas y jóvenes utiliza las redes sociales y no presentaron ningún contratiempo para la consulta de los contenidos. Igual que en el diagnóstico, los casos en que no las usan se ubicaron en el rango de 11 a 12 años. Contrario al primer grupo de estudio, aquí el 64 % de las participantes de la prueba piloto aún no había definido una carrera de estudio y dentro del 36 % que sí, encontramos una preferencia hacia carreras en *STEM*. Lo de mayor y menor agrado se resume en la tabla 1.

**Tabla 1.** Evaluación de contenidos piloto por parte de un grupo de jóvenes de 11 a 16 años. \*La cifra entre paréntesis corresponde al número de respuestas; la sumatoria puede ser más del total de personas (27) porque cada quien podía dar una o más.

Lo que MÁS me gustó	Lo que MENOS me gustó
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo me gustó (16)</li> <li>- La información/ las historias (11)</li> <li>- Las publicaciones de las científicas (9)</li> <li>- Las convocatorias/programas (8)</li> <li>- Las publicaciones de niñas y jóvenes (6)</li> <li>- Las fotos (los niños felices, el campo, laboratorio) (5)</li> <li>- Los mensajes de motivación (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño (5)</li> <li>- Que no hubiera más ejemplos (3)</li> <li>- Faltaba la descripción de la página (2)</li> <li>- Imágenes borrosas (1)</li> <li>- Mucho texto (1)</li> <li>- Comentarios sobre ser persistente (1)</li> <li>- Tipografía (1)</li> </ul>

Sobresalieron los comentarios positivos sobre los contenidos e imágenes, sin embargo, se contemplaron todas las opiniones para el desarrollo de la propuesta final, así como en el diseño gráfico. Al evaluar el grado de comprensión se observó que, incluso sin integrar una descripción de la cuenta temporal de *Instagram* en la que se presentaron (información que se omitió deliberadamente para evitar un sesgo), el 67 % de las jóvenes pudo explicar con claridad el objetivo de los contenidos, por ejemplo: “La cuenta te habla de mujeres científicas, de su trayectoria y triunfos, sin duda mujeres dignas de admirar”; “Creo que trata de dar a conocer a mujeres que se han acercado a la ciencia y cómo la han vivido ellas”. Un 22 % tuvo una comprensión parcial, aunque tales casos coinciden con los menores tiempos de consulta y revisión del número de publicaciones. Tres participantes no dieron una respuesta favorable sobre lo que trataba, enfocándose a las funciones de la red social y no de los contenidos, pero su consulta fue menor a cuatro minutos, orientada a las imágenes y sin la lectura de ninguno de los textos. Por lo anterior, se consideró también incluir citas cortas y puntuales directamente en los *banners* y la selección precisa de las imágenes. Siguiendo en la valoración de agrado, 25 de 27 participantes aseguraron que seguirían la página, lo que nos indica una aceptación general por la iniciativa y sus contenidos y, por tanto, una traducción asertiva de lo obtenido en el primer acercamiento con la audiencia, donde la selección del medio es apropiada.

Finalmente se realizó una valoración numérica en una escala de 1 a 5 (siendo 1 malo y 5 excelente) sobre las láminas (imágenes + citas), los contenidos (relato + imágenes) y la cuenta en general, obteniendo una calificación de muy bueno a excelente. Asimismo, el 100 % afirmó aprender algo nuevo en la consulta e incluyó comentarios positivos. Lo anterior indica una evaluación positiva en la pertinencia de los contenidos.

### 3.3 Integración conceptual y presentación de “Reflejos de la Ciencia”.

Partiendo de los resultados del primer acercamiento con la audiencia y la prueba piloto, se procedió al diseño integral de la propuesta, así como el nombre, imatopipo, *slogan* y los *banners*, siguiendo una estrategia de comunicación pública de la ciencia de manera sistematizada y coherente, en el afán de que la información científica que se quiere transmitir sea capaz de llegar de forma certera a su público objetivo. En este sentido, se nombró al proyecto “Reflejos de la Ciencia”, ya que busca brindar imágenes o proyecciones reales en ciencia y tecnología con las cuales se identifiquen, y que permitan mitigar aquellas imágenes distorsionadas por los estereotipos o prejuicios sociales. El *slogan* complementario es: “Inspirando a las científicas del mañana”. La información integral de los contenidos desarrollados se publica los viernes en la página institucional del *Facebook* e *Instagram* y consta de tres *banners* y un relato que refleja, en el caso de las investigadoras (Figura 1), el entorno en el que crecieron como adolescentes y las decisiones y motivaciones que las llevaron a dedicarse a la ciencia y lo que más disfrutaban de ello. En el caso de las jóvenes adolescentes (Figura 2), revelan que es posible integrarse en actividades en ciencia y tecnología desde la primaria y los beneficios, ventajas y oportunidades que ello les ha brindado en su formación personal y académica. Tales narrativas, se orientan a la generación de lazos emotivos como punto de inicio para lograr la construcción de sentido sobre la ciencia y las científicas, e incidir en su resignificación.

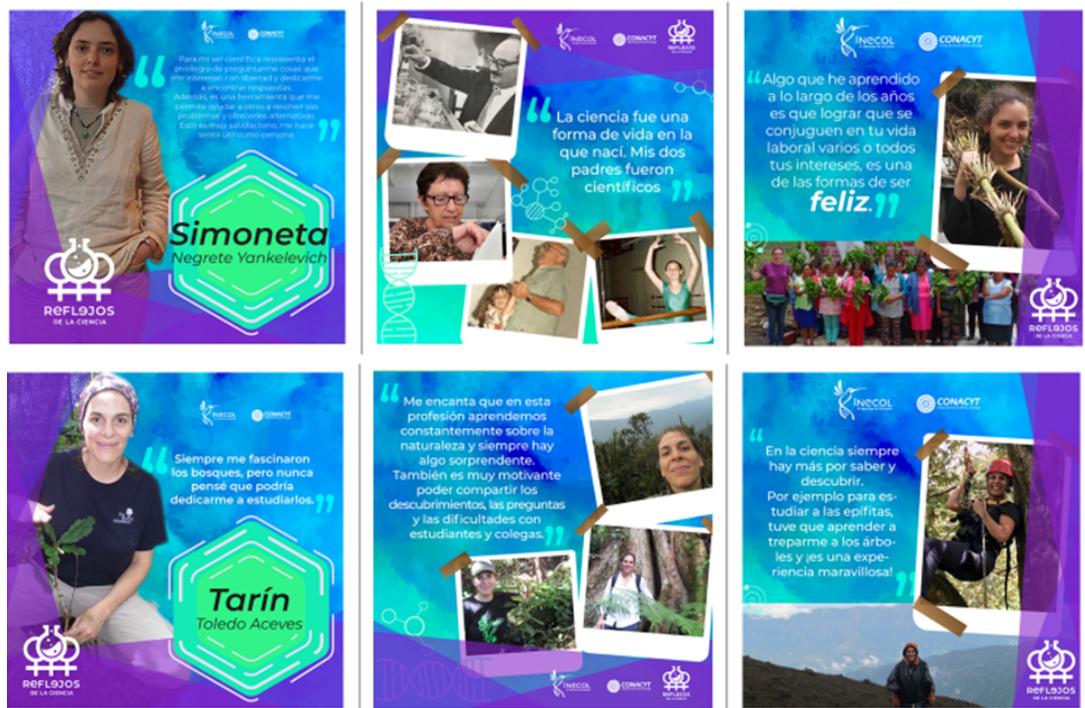


Figura 1. Ejemplos del diseño final de los *banners* para modelos científicos en STEM.

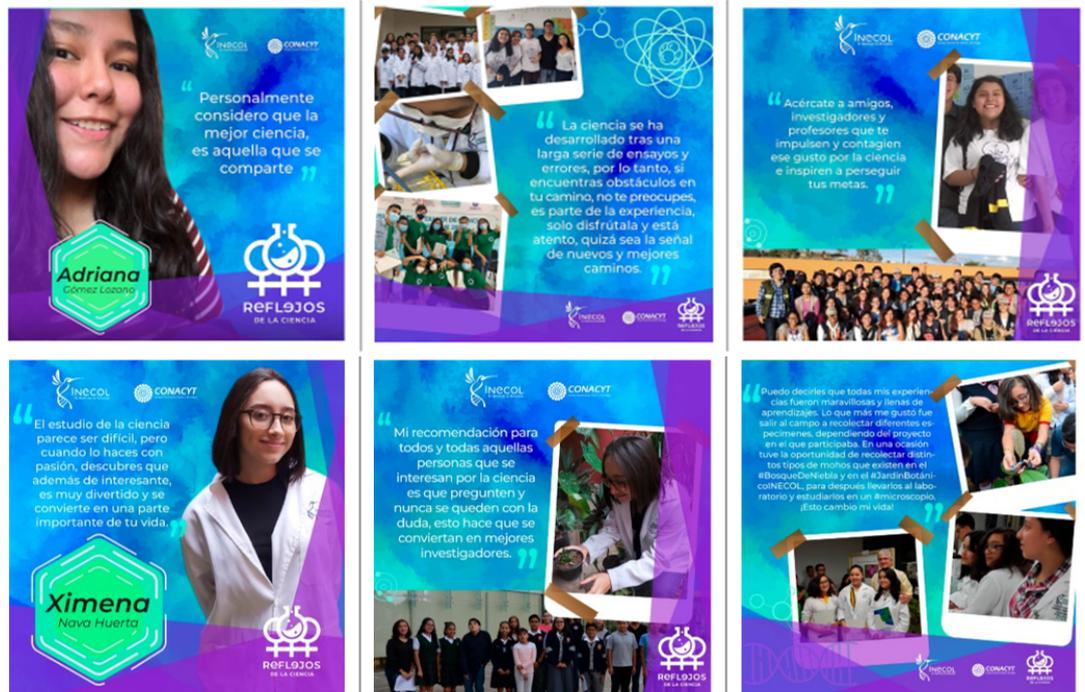


Figura 2. Ejemplo del diseño final de los banners para jóvenes en actividades en STEM.

## Discusión y conclusiones

Realizar una estrategia de comunicación tendrá como meta que la audiencia no solo comprenda contenidos o información científica, sino que también entienda qué significa y representa al sensibilizar, reconocer resistencias, contribuir al diálogo, generar apropiación y confianza. Al lograr dicha meta, se consigue incidir positivamente en la percepción de las personas hacia la ciencia y la tecnología, contribuyendo así al fomento de una cultura científica real [Güisa Rojas, 2015]. Asimismo, en la búsqueda de una mirada autorreflexiva, como un reconocimiento de las bases sobre las cuales estamos gestando, trabajosamente, la identidad de la comunicación y la cultura científica con una impronta regional particular, esta no puede concebirse en un sentido homogéneo, pues se encuentra ligada a las condiciones del entorno en el cual pretende desarrollarse [Cortassa, 2018]. Por ello, no puede ejercerse, ni pensarse por fuera de las características y demandas de las realidades regionales. En este sentido, la estrategia de comunicación presentada corresponde al conjunto de decisiones y prioridades establecidas tras un primer acercamiento con la audiencia meta (niñas y jóvenes de 12 a 16 años), para la transmisión de modelos científicos femeninos en el corto y mediano plazo; una perspectiva integral, cuyos objetivos verificables guían la visión a largo plazo en la búsqueda del fomento a vocaciones científicas. La estrategia se enmarca en el modelo de comunicación PEST (*Public Engagement with Science and Technology*) o estrategia de comunicación participativa y busca llegar en el largo plazo al modelo CUSP (*Critical Understanding of Science in Public*) [Alcíbar, 2015] hecho con y no para la audiencia. Parte de que todos son sujetos involucrados, entendiendo así que la comunicación es un fenómeno social, un encuentro y una conversación bidireccional, por tanto, contempla una audiencia participativa.

Aun cuando el estudio sobre los factores que inciden en la toma de decisiones para la elección de una carrera técnica o universitaria por parte de los jóvenes, es amplio, en el presente proyecto no se encontró información actualizada en el tema para la región, que además tenga el enfoque de género específicamente en carreras *STEM*. De ahí el interés por conocer si los factores reportados en otros estados a nivel nacional o en otros países, coinciden con las niñas y jóvenes contempladas en esta iniciativa y sobre ello, situar y adecuar la estrategia de comunicación a la realidad regional. Los resultados obtenidos mostraron que las participantes no presentan resistencias, por el contrario, identifican y reconocen la profesión del científico y tienen conocimiento, e incluso gusto e inclinación, hacia las carreras científico-tecnológicas. Tales decisiones se derivan principalmente de factores individuales asociados a sus gustos, habilidades y preferencias y no a algún sesgo procedente del mecanismo empleado para la difusión de la encuesta. Estos resultados positivos podrían indicar que sí hay un interés en la ciencia y la tecnología, además de fomento en la región, y no un vacío como se generaliza. No obstante, se requiere ampliar y diversificar (en cuanto a condiciones socioeconómicas, culturales y escolares se refiere) tanto el grupo diagnóstico, como el evaluador de las estrategias, a fin de lograr un mayor y mejor alcance de la audiencia meta y profundizar en los datos cualitativos obtenidos. Además, es necesario ampliar la muestra de adolescentes no interesadas y aquellas que no han tenido contacto alguno con actividades *STEM*, dentro y fuera de su entorno escolar. Sin embargo, este primer ejercicio, donde las valoraciones generales obtenidas de los contenidos desarrollados son altas y positivas, nos revela que la estrategia diseñada es pertinente en el contexto del grupo de estudio y permitirá alcanzar el objetivo planteado en el corto y mediano plazo. Conjuntamente, queda clara la importancia de realizar una estrategia de comunicación incluyente generada desde los intereses de la audiencia, partiendo del diálogo y análisis y no tomando *de facto* los antecedentes bibliográficos o de un supuesto vacío que se debe llenar. Asimismo, visibiliza la necesidad de plantear nuevas y mejores estrategias hacia la audiencia que se va sesgando o quedando fuera y hacia el “público potencial”, “retraído” y “no atento” [Polino, 2019].

La elección profesional en *STEM* por parte de las adolescentes será una realidad, en la medida que crean que su participación es posible, y como anticipamos, una herramienta para lograrlo es mediante la presentación de modelos. Para ello se necesita en primera instancia que niñas e investigadoras o jóvenes en actividades científicas, sean presentadas para su reconocimiento y entendimiento. Que sea este primer acercamiento el puente hacia las profesiones en ciencia, permitiendo que las expresiones conceptuales se divulguen por medio de sensaciones estéticas y relatos que cuenten una historia que abarque no solo el contenido intelectual, sino también la calidad emocional de la relación, llevando así a la audiencia a relacionarse de otra manera con el contenido propuesto. Las emociones, como anclajes intersubjetivos, se configuran en la experiencia individual y colectiva como detonadores para la toma de decisiones [Escalón, 2015; Enríquez-Rosas, 2008]. Adicionalmente, la comunicación con imágenes tiene una capacidad extraordinaria para generar emociones, difícilmente accesibles mediante el uso exclusivo de textos [Fernández y col., 2020]. En la comunicación de la ciencia, las imágenes pueden ser una herramienta poderosa para involucrar a las personas cuando se tratan temas complejos [Nicholson-Cole, 2005; O’Neill, 2013; Smith y Joffe, 2012], como lo es la elección profesional orientada a *STEM*. Tenemos la responsabilidad social de reconocer situaciones que contribuyan a un cambio que, a través del diseño, de su

accesibilidad y adaptación a un lenguaje visual claro, permita el impulso a los usuarios para tomar decisiones conscientes que ayuden a construir mejor su futuro [Frascara, 1997]. En este sentido, mediante el uso del relato y la imagen en la presentación de modelos reales en ciencia y tecnología, sumado a la integración de las necesidades e intereses de las adolescentes, y no solo de quien produce el conocimiento o lo trasmite, se espera lograr, en el largo plazo, una comunicación relevante y pertinente que faculte no solo la proyección, sino la ruptura de estereotipos y prejuicios y contribuya en su elección profesional en el área.

## Agradecimientos

Al Dr. Miguel Rubio Godoy, D. G. Gina Gallo Cadena, M. C. Guillermo López-Escalera Argueta y la Biol. Lolvin Delaurens Santacruz del INECOL; a la maestra Araceli Valdivia del Instituto Villa de Cortés Xalapa, a la maestra Marisol Méndez Lobato de la Escuela Telesecundaria Anexa a la Benemérita Escuela Normal Veracruzana, a la maestra Velia Ortiz Reyes de la Escuela Morelos y a la maestra Mónica Hernández Reyes de la Escuela Telesecundaria Benito Fentanes; al Diplomado en Comunicación de la Ciencia del Área Académica de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UV.

## Referencias

- ALCÍBAR, M. (2015). 'Comunicación pública de la ciencia y la tecnología: una aproximación crítica a su historia conceptual'. *Arbor, Ciencia, Pensamiento y Cultura* 191 (773), a242. <https://doi.org/10.3989/arbor.2015.773n3012>.
- BEDYŃSKA, S., KREJTZ, I. y SEDEK, G. (2018). 'Chronic Stereotype Threat Is Associated With Mathematical Achievement on Representative Sample of Secondary Schoolgirls: The Role of Gender Identification, Working Memory, and Intellectual Helplessness'. *Frontiers in Psychology* 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00428>.
- CANNING, E. A., MUENKS, K., GREEN, D. J. y MURPHY, M. C. (2019). 'STEM faculty who believe ability is fixed have larger racial achievement gaps and inspire less student motivation in their classes'. *Science Advances* 5 (2). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aau4734>.
- CASAD, B. J., HALE, P. y WACHS, F. L. (2017). 'Stereotype Threat Among Girls'. *Psychology of Women Quarterly* 41 (4), págs. 513-529. <https://doi.org/10.1177/0361684317711412>.
- CHERYAN, S., PLAUT, V. C., DAVIES, P. G. y STEELE, C. M. (2009). 'Ambient belonging: How stereotypical cues impact gender participation in computer science'. *Journal of Personality and Social Psychology* 97 (6), págs. 1045-1060. <https://doi.org/10.1037/a0016239>.
- COLIMA MAURICIO, D. E. (mayo de 2016). 'Agentes que intervienen en la elección de una carrera científica en estudiantes de la Universidad de Guadalajara'. Asesor de tesis: Carlos Enrique Orozco Martínez. Tesis Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura. Tlaquepaque, Jalisco, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores De Occidente.
- CORTASSA, C. (2018). 'La identidad del campo de Comunicación de las Ciencias en América Latina'. *JCOMAL* 01 (01), Y01. <https://doi.org/10.22323/3.01010401>.
- EDELSZTEIN, V., GUASTAVINO, F. y MILEO, A. (2020). '¿Quién es esa científica? Una iniciativa didáctica para visibilizar la presencia de las mujeres en la ciencia'. *JCOMAL* 03 (01), N01. <https://doi.org/10.22323/3.03010801>.

- ENRÍQUEZ-ROSAS, R. (2008). El crisol de la pobreza. Mujeres, subjetividades, emociones y redes sociales. México: Iteso.  
URL: <http://hdl.handle.net/11117/418>.
- ESCALÓN, E. (2015). 'Comunicación de la ciencia en zonas marginadas: una propuesta desde la perspectiva sociocultural'. En: Comunicar ciencia en México. Discursos y espacios sociales. Colección: De la academia al espacio público. Tlaquepaque, JAL, Mexico: ITESO. URL: <http://hdl.handle.net/11117/3004>.
- FERNÁNDEZ, B. I., FRANCESCUTTI, P., LEÓN, B., DEL POZO, E., MECHA, R. y MILÁN, M. (2020). La Comunidad Científica ante el uso de la Imagen en la Comunicación. Guía de Actuación para Divulgar Ciencia a través de este recurso multimedia. Universidad Complutense de Madrid, págs. 1-52.
- FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, AC (2019). *La perspectiva de género en el sector de ciencia, tecnología e innovación*.  
URL: [https://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/libros\\_editados/perspectiva\\_genero\\_sector\\_CTI\\_2019.pdf](https://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/libros_editados/perspectiva_genero_sector_CTI_2019.pdf).
- FRASCARA, J. (1997). Responsabilidad Social. Diseño gráfico para la gente, comunicaciones de ma-sa y cambio social. Buenos Aires, Argentina: Ed. Infinito, págs. 51-53.
- GÓMEZ, M. y DUQUE, M. (junio de 2019). *Brechas*. URL: [https://www.pequenoscientificos.org/uploads/7/6/6/4/76644211/brechas\\_genero.pdf](https://www.pequenoscientificos.org/uploads/7/6/6/4/76644211/brechas_genero.pdf).
- GÜISA ROJAS, C. A. (2015). 'De la divulgación al encuentro sociocultural: el desafío de las organizaciones'. *Polian-tea* 11 (21), págs. 131-144.
- HILL, C., CORBETT, C. y ST. ROSE, A. (2010). *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC, U.S.A.: American Association of University Women.
- LINCOLN, Y. S. y GUBA, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA, U.S.A. y London, U.K.: SAGE Publications, Inc. ISBN: 9780803924314.
- LIU, Y.-h., LOU, S.-j. y SHIH, R.-c. (2014). 'The investigation of STEM Self-Efficacy and Professional Commitment to Engineering among female high school students'. *South African Journal of Education* 34 (2), págs. 1-15.  
<https://doi.org/10.15700/201412071216>.
- MONTERO MENDOZA, M. T. (2000). Elección de carrera profesional: visiones, promesas y desafíos. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. ISBN: 968-7845-15-5.
- NASSAR-MCMILLAN, S. C., WYER, M., OLIVER-HOYO, M. y SCHNEIDER, J. (2011). 'New tools for examining undergraduate students' STEM stereotypes: Implications for women and other underrepresented groups'. *New Directions for Institutional Research* 152, págs. 87-98.
- NICHOLSON-COLE, S. A. (2005). 'Representing climate change futures: a critique on the use of images for visual communication'. *Computers, Environment and Urban Systems* 29 (3), págs. 255-273.  
<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2004.05.002>.
- O'NEILL, S. J. (2013). 'Image matters: Climate change imagery in US, UK and Australian newspapers'. *Geoforum* 49, págs. 10-19.  
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.04.030>.
- OLSSON, M. y MARTINY, S. E. (2018). 'Does Exposure to Counterstereotypical Role Models Influence Girls' and Women's Gender Stereotypes and Career Choices? A Review of Social Psychological Research'. *Frontiers in Psychology* 9, 2264. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02264>.
- POLINO, C. (2019). 'Públicos de la ciencia y desigualdad social en América Latina'. *JCOMAL* 02 (02), A05. <https://doi.org/10.22323/3.02020205>.

- PRIVES, L. (2013). 'Studying Stereotypes: Examining Why Many Women Do Not Pursue STEM Careers [The Good, the Bad, & the Ugly: Engineering FACTS]'. *IEEE Women in Engineering Magazine* 7 (2), págs. 15-17. <https://doi.org/10.1109/mwie.2013.2280372>.
- RÉGNER, I., STEELE, J. R., AMBADY, N., THINUS-BLANC, C. y HUGUET, P. (2014). 'Our future scientists: A review of stereotype threat in girls from early elementary school to middle school'. *Revue Internationale de Psychologie Sociale* 27 (3-4), págs. 13-51.
- SHAFFER, E. S., MARX, D. M. y PRISLIN, R. (2012). 'Mind the Gap: Framing of Women's Success and Representation in STEM Affects Women's Math Performance under Threat'. *Sex Roles* 68 7-8, págs. 454-463. <https://doi.org/10.1007/s11199-012-0252-1>.
- SHAPIRO, J. R. y WILLIAMS, A. M. (2012). 'The Role of Stereotype Threats in Undermining Girls' and Women's Performance and Interest in STEM Fields'. *Sex Roles* 66 (3-4), págs. 175-183. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-0051-0>.
- SMITH, N. y JOFFE, H. (2012). 'How the public engages with global warming: A social representations approach'. *Public Understanding of Science* 22 (1), págs. 16-32. <https://doi.org/10.1177/0963662512440913>.
- STARR, C. R. (2018). "'I'm Not a Science Nerd!'" *Psychology of Women Quarterly* 42 (4), págs. 489-503. <https://doi.org/10.1177/0361684318793848>.
- STOUT, J. G., DASGUPTA, N., HUNSINGER, M. y MCMANUS, M. A. (2011). 'STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept in science, technology, engineering, and mathematics (STEM)'. *Journal of Personality and Social Psychology* 100 (2), págs. 255-270. <https://doi.org/10.1037/a0021385>.
- TARRÉS, M. L. (2001). *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Porrúa, México: El Colegio de México. FLACSO.
- UNESCO (2017). *Cracking the code: girls' education in science, technology, engineering and mathematics (STEM)*. Report of the UNESCO International Symposium and Policy Forum. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260079>.
- UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS (2019). *Women in Science*. Fact sheet no. 55 FS/2019/SCI/55. URL: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs55-women-in-science-2019-en.pdf>.
- WANG, M.-T. y DEGOL, J. L. (2016). 'Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions'. *Educational Psychology Review* 29 (1), págs. 119-140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>.

## Autores

Andrea Farias-Escalera obtuvo el título de Biología y posteriormente de Maestra en Ciencias en Biología Molecular por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Cuenta con dos diplomados en divulgación y comunicación pública de la ciencia por parte del Consejo Estatal en Ciencia y Tecnología de Michoacán, y la Universidad Veracruzana, respectivamente. Es fundadora y coordinadora del Centro de Reclutamiento de Nuevos Talentos y de Fomento a Vocaciones Científico-Tecnológicas en el Instituto de Ecología (INECOL).  
E-mail: [andrea.farias@inecol.mx](mailto:andrea.farias@inecol.mx).

Edith Escalón-Portilla. Periodista mexicana y académica de la Universidad Veracruzana. Es Maestra en Comunicación de la Ciencia y la Cultura por la Universidad Jesuita de Guadalajara, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), y doctorante en Investigación Educativa por la UV. Su tesis titulada "Reconfiguración de saberes locales en interfases de conocimiento", recibió el Premio Nacional de Investigación en Posgrados de Comunicación 2013. Es coordinadora — y fundadora — del Diplomado en Comunicación de la Ciencia de la UV desde 2013. E-mail: [edithescalon@yahoo.com.mx](mailto:edithescalon@yahoo.com.mx).

## Cómo citar

Farias-Escalera, A. y Escalón-Portilla, E. (2022). 'Presentación de modelos femeninos en ciencia y tecnología a niñas y jóvenes para el fomento de vocaciones científicas: una estrategia de comunicación de la ciencia en el INECOL, México.'. *JCOM – América Latina* 05 (01), N03. <https://doi.org/10.22323/3.05010803>.



© El autor o autores. Esta publicación está bajo los términos de la licencia [Creative Commons Atribución — No Comercial — Sin Derivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). ISSN 2611-9986. Publicado por SISSA Medialab. [jcomal.sissa.it](http://jcomal.sissa.it)