

Caja de herramientas

# POR UN MÉXICO CON MÁS CIENTÍFICAS, INGENIERAS Y MATEMÁTICAS



Al servicio  
de las personas  
y las naciones



Caja de herramientas

# POR UN MÉXICO CON MÁS CIENTÍFICAS, INGENIERAS Y MATEMÁTICAS



Al servicio  
de las personas  
y las naciones



# Directorio

## **Petróleos Mexicanos**

Alma Victoria Campos Corona  
*Gerenta de Inclusión*

Alicia Alonso Vargas  
*SPA Subgerencia de Inclusión Social*

Leslie Montenegro Bernal  
*Coordinadora Especialista*

## **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en México**

Antonio Molpeceres  
*Coordinador Residente del Sistema de Naciones Unidas y Representante Residente*

Katyna Argueta  
*Directora de País*

Cynthia Valdés Galicia  
*Directora del Programa de Reducción de la Pobreza y Competitividad*

Anwar Suárez Uribe  
*Gerente del Programa de Reducción de la Pobreza y Competitividad*

## **Equipo encargado de la Caja de herramientas por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas**

Edgar Esquinca  
*Especialista en Capacitación y Desarrollo de Contenidos*

Viridiana Orozco  
*Administradora de Proyectos*

<b>1. Introducción a la caja de herramientas</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Guía práctica para personal tutor y de orientación vocacional</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1</b> Mensaje a tutoras(es) y orientadoras(es) vocacionales .....	<b>10</b>
<b>2.2</b> ¿Por qué esta caja de herramientas? .....	<b>11</b>
<b>2.3</b> Fundamentos de las fichas de actividades de la caja de herramientas .....	<b>13</b>
<b>2.4</b> La metodología, ¿cómo vamos a trabajar? .....	<b>16</b>
<b>2.5</b> Lo que necesitamos saber .....	<b>18</b>
<b>3. Nuestro fichero</b> .....	<b>29</b>
<b>Componente 1:</b> Identificar roles y estereotipos de género para el fortalecimiento del autoconocimiento .....	<b>31</b>
<b>Ficha 1:</b> El género en cajas .....	<b>33</b>
<b>Componente 2:</b> Condiciones para un aula libre de estereotipos de género que favorezca un espacio inclusivo y un clima de justicia .....	<b>40</b>
<b>Ficha 2:</b> ¡Se busca talento! .....	<b>41</b>
<b>Componente 3:</b> Identificación de modelos aspiracionales para superar los estereotipos de género .....	<b>49</b>
<b>Ficha 3:</b> Mujeres CTIM entre nosotras y nosotros .....	<b>50</b>
<b>Componente 4:</b> Favorecer la identificación de técnicas de aprendizaje que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático .....	<b>54</b>
<b>Ficha 4:</b> Todas y todos contra la aritmofobia .....	<b>55</b>
<b>Componente 5:</b> Motivar el aprendizaje informal entre pares para superar mitos de género .....	<b>93</b>
<b>Ficha 5:</b> Entre pares también se aprende .....	<b>94</b>

<b>Componente 6:</b> Proyectos escolares que visibilicen el impacto de la cultura de género en las CTIM .....	<b>99</b>
<b>Ficha 6:</b> ¿Seremos parte de la solución? .....	<b>100</b>
<b>Componente 7:</b> Implementar estrategias de aprendizaje basado en problemas para comprender la relevancia de las CTIM en los retos globales .....	<b>106</b>
<b>Ficha 7:</b> Pensar como científicas y científicos para entender los problemas globales .....	<b>108</b>
<b>Componente 8:</b> Estimular el pensamiento científico a través de técnicas colaborativas y de juego .....	<b>125</b>
<b>Ficha 8:</b> Grandes ideas para grandes retos .....	<b>127</b>
<b>Componente 9:</b> Visualizar el rol de las tecnologías y sistemas de información para la generación de soluciones a retos que experimentan las mujeres .....	<b>130</b>
<b>Ficha 9:</b> Programar con perspectiva .....	<b>132</b>
<b>Componente 10:</b> Identificación de profesionistas mujeres en las áreas de CTIM y conocer sus motivaciones, retos, logros y perspectivas en su trayectoria profesional .....	<b>141</b>
<b>Ficha 10:</b> Conversando con mujeres CTIM .....	<b>143</b>
<b>Componente 11:</b> Favorecer actividades en las que las mujeres gestionen estrategias para el empoderamiento .....	<b>147</b>
<b>Ficha 11:</b> Líderes por la transformación .....	<b>148</b>
<b>4. Recomendaciones para las escuelas .....</b>	<b>153</b>
<b>5. Recursos de apoyo .....</b>	<b>157</b>
<b>6. Glosario .....</b>	<b>164</b>



# Introducción a la caja de herramientas

# Introducción a la caja de herramientas



Petróleos Mexicanos (PEMEX) pone a disposición esta caja de herramientas, elaborada en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)<sup>1</sup>, para contribuir al proceso formativo de las y los jóvenes a favor de la igualdad de género. El objetivo es lograr una perspectiva crítica sobre la influencia del género en el mundo de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM).

El género en nuestra cultura, es decir, la forma en la que vivimos el ser hombre y ser mujer en sociedad, ha influido en las oportunidades de desarrollo que tenemos las personas, dando lugar a desigualdades. Así como el género, muchas otras características han sido usadas o han influido para excluir de oportunidades a personas o grupos de personas, como el color de piel, el origen étnico, la lengua, entre otras.

El mundo de las CTIM no ha escapado de esas lógicas de género; un mundo en el que la mujer ha tenido menos opciones para participar y desenvolverse.

Desde el género y las CTIM, algunos desafíos para el logro de una sociedad inclusiva son:

- La integración de una formación inclusiva en los procesos educativos.
- El logro de procesos de enseñanza sensibles a la cultura de género.
- El reconocimiento de que la actual cultura de género coloca en desventaja a las mujeres en las CTIM y contribuye así con las desigualdades en capacidades y oportunidades.
- La construcción de una cultura escolar y laboral incluyente en los campos profesionales de las CTIM.

Voltear a ver las CTIM con nuevos ojos, libres de estereotipos y roles de género, es necesario para fomentar la igualdad de oportunidades. La caja de herramientas busca fomentar la reflexión y toma de conciencia sobre la relación género-CTIM para que las y los jóvenes decidan más críticamente sobre su trayectoria profesional, sobre todo en un contexto de retos globales en donde las CTIM juegan un rol fundamental para proponer y generar soluciones.

Los materiales de esta caja reconocen la capacidad de las juventudes para liderar procesos encaminados hacia una sociedad que valore la diversidad y aproveche y respete sus diferencias, con estilos de vida dignos y sostenibles; también reconocen la convivencia solidaria como fundamental para lograr una sociedad en donde el género no sea una condición de exclusión.

#### La caja de herramientas contiene:

- 1. UNA GUÍA PRÁCTICA PARA EL PERSONAL TUTOR Y DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL.** Incluye una introducción a temas clave para entender la relación del género y las CTIM, la relevancia del proceso educativo en el tema y las sugerencias para operar la caja de herramientas. Se recomienda que la implementación de las herramientas de esta caja sea liderada por personal docente a cargo de tutorías u orientación vocacional.
- 2. UN FICHERO.** Se proponen y explican 11 componentes para una formación a favor de la igualdad de género en las CTIM a nivel bachillerato y se presenta una ficha de trabajo por cada componente <sup>2</sup>.
- 3. RECOMENDACIONES PARA LAS ESCUELAS.** Se indican algunas recomendaciones para que los planteles fomenten una cultura que favorezca la igualdad de género y elimine prácticas de exclusión y discriminación.

Esta caja de herramientas se suma a los esfuerzos para la construcción de una sociedad inclusiva establecidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Esta agenda fue acordada por 193 gobiernos miembros de la Organización de las Naciones Unidas en 2015, después de un ejercicio consultivo a nivel global, su cumplimiento permitirá garantizar las oportunidades necesarias para el desarrollo integral y el respeto a la dignidad de todas las personas, considerando además el uso responsable de los recursos. La principal premisa es No dejar a nadie atrás. La caja de herramientas contribuye con el logro ODS, tales como:



**ODS 4**  
Educación de calidad



**ODS 5**  
Igualdad de género



**ODS 8**  
Trabajo decente y crecimiento económico



**ODS 10**  
Reducción de las desigualdades

Estas herramientas son una invitación a que las escuelas asuman un rol activo en la construcción de espacios que promuevan la igualdad de género e inclusión.

<sup>1</sup> Esta caja de herramientas se desarrolló en el marco de la Estrategia de Inclusión Social Institucional de PEMEX (EISI), la cual es implementada con el acompañamiento del PNUD desde 2015.

<sup>2</sup> El fichero no sustituye los programas educativos de tutorías u orientación vocacional. Estas fichas deben entenderse como herramientas de trabajo que contribuyen al logro de los objetivos aquí establecidos y que pueden implementarse para fortalecer el trabajo de formación en los planteles.



# Guía práctica para personal tutor y de orientación vocacional

La caja de herramientas “Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas” está diseñada para ser operada por el personal de la escuela dedicado a actividades de tutorías u orientación vocacional (a quienes nos referiremos como PO; personal que opera la caja de herramientas).

La caja de herramientas ofrece actividades que ayudan a las y los estudiantes a identificar y reconocer aquellos elementos del “ser hombre” y “ser mujer” que han podido influir en sus motivaciones y preferencias por ciertos campos disciplinares, es decir, estimulan su conciencia de género. Así, el PO tiene la oportunidad de acompañar a las y los estudiantes en un viaje al autoconocimiento y autodescubrimiento, al favorecer la reflexión, la autocrítica y la crítica social respecto a nuestra identidad y fomentar nuevas formas de interacción con el conocimiento para un desarrollo más integral.



Las actividades planteadas no tienen como objetivo enseñar contenidos curriculares de asignaturas CTIM, sino fomentar la valoración del pensamientos científico y lógico-matemático:

- **¿Cómo se relaciona el género con mi destreza para ciertas asignaturas?**
- **¿Cómo el pensamiento científico/lógico-matemático puede ser útil para desarrollar nuevas habilidades?**
- **¿Cómo puedo contribuir a la sociedad al interesarme e involucrarme con las CTIM?**
- **¿Por qué mi género influye en la forma en que pienso e imagino las CTIM?**

En este viaje al autoconocimiento y al reconocimiento de la forma en la que el género mueve a nuestra sociedad, el PO puede apoyar a que la o el estudiante emprenda rutas más favorables para su propio desarrollo; finalmente repensar nuestras desigualdades por causas del género, implica repensar la forma en la que nos relacionamos con las personas y nuestro entorno.

Esperamos que el PO disfrute de la experiencia durante la implementación y viva con las y los estudiantes el descubrimiento de conocimientos que permiten valorar el aprendizaje de forma más amplia. Las actividades de la caja de herramientas también impulsan y motivan la toma de conciencia de género en el PO; ampliar nuestra comprensión respecto a nuestra labor como personas que acompañamos en la formación.

## 2.2 ¿POR QUÉ ESTA CAJA DE HERRAMIENTAS?

Las desigualdades sociales derivadas de las formas en las que tradicionalmente se ha entendido y construido el género, han tenido gran influencia en el mundo de las CTIM, particularmente al limitar la participación de las niñas y mujeres en estos campos del conocimiento. Estas desigualdades han sido construidas a lo largo del tiempo y las reproducimos a través de nuestras prácticas; por ejemplo, la asignación de juguetes de forma diferenciada que tradicionalmente se hace a niños (juguetes mecánicos, estructuras armables, carritos) y niñas (muñecas, trasteros de cocina, maquillaje), esperando que al ir creciendo cumplan un rol social preestablecido.

En 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el 11 de febrero como Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia<sup>3</sup>, con la finalidad de acelerar y fortalecer el compromiso por el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia para las mujeres y las niñas; esto contribuye a la igualdad de género y al empoderamiento de estas poblaciones, pero también, la participación de la mujer en la ciencia es fundamental para la consecución de muchos otros objetivos estratégicos para el desarrollo sostenible.

Las medidas para la inclusión social de las mujeres<sup>4</sup> son necesarias para diversificar y ampliar sus oportunidades laborales<sup>5</sup>, generar mejores condiciones en su ingreso laboral (PNUD, 2016) y lograr una mayor adaptabilidad al cambio en la economía (OIT, en The World Bank, 2017). Implementar medidas para la inclusión resulta estratégico en las CTIM, fundamentales en sectores económicos

clave para la economía, en donde persisten fenómenos de segregación ocupacional por género<sup>6</sup>. En México:

- **Más de 50% de la población juvenil está conformada por mujeres de 15 a 29 años y sólo 36% son económicamente activas (IMJUVE, 2017).**
- **16.6% de las mujeres empleadas laboran en el sector de la industria, en comparación con 30.2% de hombres empleados (The World Bank, 2016).**
- **Sólo 33% del personal que realiza investigación son mujeres (datos de 2013, en UNESCO, 2017).**
- **La población de estudiantes del nivel superior registrada en los campos de CTIM es de 70% de hombres y 30% de mujeres (The World Economic Forum, 2015).**
- **Las mujeres experimentan más ansiedad hacia las matemáticas y tienen menos confianza en sus habilidades matemáticas que los hombres (OCDE, 2013)<sup>7</sup>.**

Las consecuencias de estas condiciones se profundizan en un contexto global en el que:

- **40% de empleadoras(es) a nivel mundial experimentan dificultades para contratar a personas con las habilidades que se requieren para desempeñar los trabajos actuales (The Education Commission, 2016: 13).**
- **Para 2030, la mitad de los trabajos que conocemos ahora estarán en riesgo de desaparecer debido a los procesos de automatización (2 billones de empleos) (The Education Commission, 2016: 30); gran parte de las oportunidades de empleo estarán vinculadas con poseer habilidades socioemocionales y manejar tecnologías (Braga, Kim, Kwauk, 2017).**

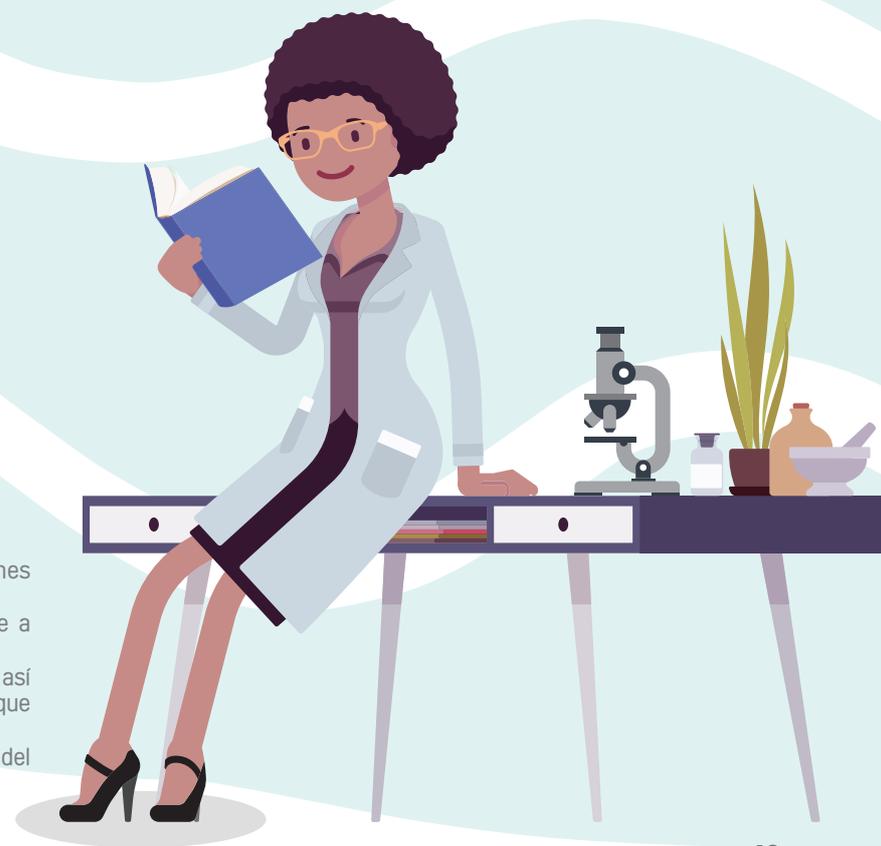


## 2.2 ¿POR QUÉ ESTA CAJA DE HERRAMIENTAS?

Además, la educación en las mujeres requiere atención por cuestiones que van más allá de su desempeño académico y laboral, por ejemplo: las mujeres muestran un mayor nivel de abandono de estudios al de los hombres; mayores niveles de educación y más oportunidades de empleo para la mujer están asociados con mejores niveles de salud infantil y una disminución en la tasa de mortalidad; y la persistencia de niveles de discriminación y acoso a la mujer en el ámbito educativo, muy superiores a los que experimentan los hombres (Sperling, G., Winthrop, R., 2016: 5-6).

Dirigirnos al nivel medio superior educativo tiene relevancia considerando que la brecha de género en el desempeño en disciplinas clave para las CTIM, como las matemáticas, se acentúa conforme avanzan los grados escolares, particularmente a partir de tercero de secundaria, dejando en desventaja a las mujeres en el nivel de aprendizaje (Planea, 2017).

Así, la educación por la igualdad requiere estrategias que reconozcan las diferencias, permitan la pronta eliminación de la discriminación y brinden oportunidades de empoderamiento. Lograr un sistema y modelo educativo comprometido con estos retos es actuar con perspectiva, pues la eliminación de desigualdades reduce el conflicto y la inestabilidad social (The Education Commission, 2016: 31).



<sup>3</sup> Ver la resolución 70/212. Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Disponible en: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/212>

<sup>4</sup> En México las mujeres estudiantes representan más del 50% de la población juvenil: 4.52 millones (IMJUVE, 2017).

<sup>5</sup> De acuerdo con la OIT (2015), una buena inserción laboral al inicio de la etapa productiva conduce a trabajos futuros de calidad.

<sup>6</sup> En México, las mujeres jóvenes participan en menor medida en el mercado laboral, mostrando así condiciones estructurales desiguales asociadas a los roles tradicionales de género, lo cual se refleja en que 47% de mujeres jóvenes se encuentran en situación de pobreza (IMJUVE, 2014).

<sup>7</sup> Esta medición se realizó en la prueba PISA en 2012 para conocer con mayor precisión la influencia del género en las diferentes actitudes hacia las matemáticas que presentan las y los estudiantes.

## 2.3 FUNDAMENTOS DE LAS FICHAS DE ACTIVIDADES DE LA CAJA DE HERRAMIENTAS

Esta caja de herramientas contiene 11 fichas de actividades (recursos didácticos) elaboradas a partir de la identificación de 11 componentes pedagógicos que contribuyen a la formación de las y los jóvenes en el tema de igualdad de género y fomentan una visión más inclusiva de las CTIM. Así, estos componentes buscan:

1. Que las y los estudiantes piensen críticamente sobre su experiencia educativa desde el género (fortalezcan así el autoconocimiento).
2. Que, a partir de ese autoconocimiento, las y los estudiantes generen nuevas experiencias educativas de aprendizaje relacionadas con las CTIM<sup>8</sup>.

Para formular estos componentes, se consideraron:

### CRITERIOS PARA APRENDER CON PERSPECTIVA DE GÉNERO<sup>9</sup>.

#### Cambiar percepciones, actitudes, comportamientos, normas sociales y estereotipos sobre la mujer-CTIM:

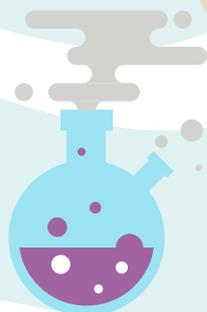
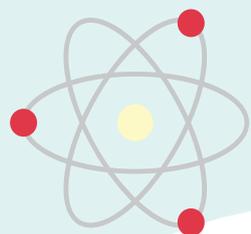
- Tomar conciencia sobre la identidad de género.
- Visibilizar las CTIM y a mujeres que se desempeñan en estas áreas.
- Impulsar como prioridad la perspectiva de género en áreas que no son formalmente CTIM.



<sup>8</sup> Para que se produzca la transferencia, los individuos deben aplicar los nuevos conocimientos y practicar las nuevas habilidades en distintas situaciones y contextos (Luna, 2015: 3).

<sup>9</sup> Conforme a los criterios para la evaluación y medición de políticas públicas educativas para el aprendizaje de la CTIM con perspectiva de género del proyecto "STEM and Gender Advancement (SAGA)" de la UNESCO (ver en <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/priority-areas/gender-and-science/>)

## 2.3 FUNDAMENTOS DE LAS FICHAS DE ACTIVIDADES DE LA CAJA DE HERRAMIENTAS



### Involucrar a las mujeres con las áreas de CTIM:

- Estimular el interés en carreras CTIM con más conocimiento sobre ellas e identificación de modelos aspiracionales.
- Impulsar la perspectiva de género en los contenidos educativos.
- Promover metodologías pedagógicas sensibles a la perspectiva de género.
- Promover la igualdad de género entre el personal que enseña.
- Promover la igualdad de género en la transición escuela-trabajo para las áreas de CTIM.

### HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES QUE PERMITEN NUEVAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE SOBRE LAS CTIM<sup>10</sup>.

- **AUTOCONCIENCIA.** Repensar nuestras habilidades y sus alcances a partir del reconocimiento de nuestra identidad de género.
- **AUTOMOTIVACIÓN.** Identificar elementos que motivan nuestra curiosidad y nos impulsan a buscar nuevas experiencias de aprendizaje respecto a las CTIM.
- **AUTOEFICACIA.** Identificar estrategias que nos hagan sentir capaces de asumir retos relacionados con el aprendizaje de las CTIM.
- **COLABORACIÓN.** Transformar la idea tradicional del género a una que favorezca a la inclusión a través de experimentar nuevas formas de convivencia, pues el género se construye en las relaciones. Así, motivan nuevas experiencias de aprendizaje y nuevos significados a los temas sobre los que se aprende. Este es un componente transversal en todas las actividades aquí planteadas.

<sup>10</sup> Estas habilidades se establecen a partir de la revisión de literatura sobre jóvenes, las habilidades necesarias para un modelo educativo competitivo para los retos globales en el siglo XXI y modelos educativos basados en la metacognición (aprender a aprender) y el desarrollo de la creatividad, indispensable en el pensamiento lógico-matemático y científico. Ver, por ejemplo: "The Future of Learning", publicado por la Fundación Lego y "El futuro del aprendizaje", documentos de trabajo publicados por la UNESCO. Se eligen estas habilidades también en reconocimiento de que el proceso de aprendizaje es único para cada persona, y requiere un trabajo de identificación de sus propios recursos.

## 2.3 FUNDAMENTOS DE LAS FICHAS DE ACTIVIDADES DE LA CAJA DE HERRAMIENTAS



Conforme las y los estudiantes toman conciencia del género en su proceso de aprendizaje (descubren la cultura en la que están inmersas e inmersos) y generan nuevas prácticas, iremos alcanzando nuestro objetivo. En esta caja de herramientas se propone una ficha de actividades por cada uno de los componentes; sin embargo, éstos pueden ser usados como criterios para plantear nuevas actividades con diferentes contenidos y para diferentes asignaturas. En la sección de “Nuestro fichero”, cada componente es explicado y acompañado por una ficha de trabajo:

**COMPONENTE 1:** Identificar roles y estereotipos de género para el fortalecimiento del autoconocimiento.

**FICHA 1: EL GÉNERO EN CAJAS**

**COMPONENTE 2:** Condiciones para un aula libre de estereotipos de género que favorezca la inclusión y un clima de justicia.

**FICHA 2: ¡SE BUSCA TALENTO!**

**COMPONENTE 3:** Identificación de modelos aspiracionales para superar los estereotipos de género.

**FICHA 3: MUJERES CTIM ENTRE NOSOTRAS Y NOSOTROS**

**COMPONENTE 4:** Favorecer la identificación de técnicas de aprendizaje que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

**FICHA 4: TODAS Y TODOS CONTRA LA ARITMOFOBIA**

**COMPONENTE 5:** Motivar el aprendizaje informal entre pares para superar mitos de género.

**FICHA 5: ENTRE PARES TAMBIÉN SE APRENDE**

**COMPONENTE 6:** Proyectos escolares que visibilicen el impacto de la cultura de género en las CTIM.

**FICHA 6: ¿SEREMOS PARTE DE LA SOLUCIÓN?**

**COMPONENTE 7:** Implementar estrategias de aprendizaje basado en problemas para comprender la relevancia de las CTIM en los retos globales.

**FICHA 7: PENSAR COMO CIENTÍFICAS Y CIENTÍFICOS PARA ENTENDER LOS RETOS GLOBALES**

**COMPONENTE 8:** Estimular el pensamiento científico a través de técnicas colaborativas y de juego.

**FICHA 8: GRANDES IDEAS PARA GRANDES RETOS**

**COMPONENTE 9:** Visualizar el rol de las tecnologías y sistemas de información para la generación de soluciones a retos que experimentan las mujeres.

**FICHA 9: PROGRAMAR CON PERSPECTIVA**

**COMPONENTE 10:** Identificación de profesionistas mujeres en las áreas de CTIM y conocer sus motivaciones, retos, logros y perspectivas en su trayectoria profesional.

**FICHA 10: CONVERSANDO CON MUJERES CTIM**

**COMPONENTE 11:** Favorecer actividades en las que las mujeres gestionen estrategias para el empoderamiento.

**FICHA 11: LÍDERES POR LA TRANSFORMACIÓN**

## 2.4 LA METODOLOGÍA, ¿CÓMO VAMOS A TRABAJAR?



**Esta caja de herramientas ha sido diseñada para los planteles del nivel medio superior, principalmente para ser usados en las áreas de tutoría y orientación vocacional. Para su implementación, se recomienda:**

- Coordinar las actividades desde el programa de tutorías u orientación vocacional del plantel. Se recomienda que las primeras tres fichas de actividades las implemente el PO con el objetivo de sensibilizar a las y los estudiantes en el tema; el resto de las fichas se pueden llevar a cabo en colaboración con otras áreas disciplinares, más adelante se presenta una propuesta de programación de actividades.
- Que el PO revise y, cuando considere necesario, profundice conocimientos estratégicos (ver sección “Lo que necesitamos saber”).
- Integrar en las actividades nociones de los contextos escolares y sociales específicos. Las fichas no consideran particularidades de los planteles, por lo que es necesario revisar el material y realizar los ajustes necesarios (por ejemplo: adaptar según la duración de las sesiones de clase, incluir ejemplos relacionados con la cultura de género, abordar problemas y retos que experimentan las y los estudiantes a nivel local, identificar signaturas compatibles con las fichas de actividades en las que pueden desarrollarse conjuntamente).
- Desarrollar todas las fichas, conforme al orden sugerido en la propuesta de programación de actividades. Se recomienda implementar todas las fichas en un periodo que las y los estudiantes puedan claramente identificar (una actividad semanal o quincenalmente), para lograr un proceso de reflexión (algunas de estas actividades se pueden llevar a cabo de forma individual, considerando los requisitos que cada una establece).
- Desarrollar las fichas a lo largo de un semestre, o dos como máximo, durante el primer año de bachillerato. Se requieren alrededor de 15 sesiones de trabajo para desarrollar todas las actividades, algunas se pueden integrar en horas de asignaturas diferentes a las tutorías (ver la propuesta de programación).
- Dirigir el programa tanto a estudiantes mujeres como hombres, trabajando las actividades en grupos mixtos y hacer explícito que se está trabajando en un programa relacionado con el género y las CTIM.
- Una vez desarrolladas todas las fichas, integrar actividades similares en los semestres subsecuentes para el fortalecimiento de los aprendizajes logrados. Hay actividades que idealmente se implementan de forma reiterada, como la ficha 4 y la 10 (en el caso de la Ficha 4, al inicio de cada semestre).

## 2.4 LA METODOLOGÍA, ¿CÓMO VAMOS A TRABAJAR?



A continuación, se presenta una propuesta de programación de actividades; aunque se sugieren campos disciplinares en los que se puede insertar cada actividad, es necesario que el PO coordine en todo momento la implementación de todas las fichas, para dar seguimiento a la formación, y revise con las/los docentes titulares de las asignaturas cuando resulta más adecuado realizarlas:

Secuencia	No. de ficha	Tiempo de trabajo en el aula <sup>11</sup>	Tiempo de trabajo para estudiantes fuera del aula	Campos disciplinares con temas afines	Consideraciones
<b>Semana 1</b>	<b>Ficha 1</b>	Una sesión de 60 min	-	Se sugiere que estas actividades sean realizadas en sesiones de tutorías o asignaturas del campo disciplinar de Humanidades.	Las primeras tres actividades son de sensibilización; su implementación da coherencia y relevancia a las actividades subsecuentes.
<b>Semana 2</b>	<b>Ficha 2</b>	Una sesión de 90 min	-		
<b>Semana 3</b>	<b>Ficha 3</b>	Una sesión de 60 min	-		
<b>Semanas Intermedias</b>	<b>Ficha 4</b>	Dos sesiones de 60 min	120 min	Asignaturas del campo disciplinar de Matemáticas.	La ficha 4 consiste en la creación de una comunidad de apoyo y aprendizaje de estudiantes. Se recomienda llevar a cabo al inicio de cada semestre de forma reiterada.
	<b>Ficha 5</b>	Tres sesiones de 60 min	De 4 a 6 h	Se sugiere que estas actividades sean realizadas en sesiones de tutorías o asignaturas del campo disciplinar de Humanidades.	Estas actividades se pueden desarrollar en cualquier momento después de las actividades de sensibilización.
	<b>Ficha 6</b>	Tres sesiones de 60 min	6 h	Asignaturas del campo disciplinar de Ciencias Sociales.	
	<b>Ficha 7</b>	Dos sesiones de 60 min	3 a 4 h	Asignaturas del campo disciplinar de Ciencias Experimentales.	Esta actividad requiere realizarse después de haber implementado la ficha 7.
	<b>Ficha 8</b>	Dos sesiones de 60 min	3 a 4 h	Asignaturas de los campos disciplinares de ciencias experimentales y/o comunicación.	
	<b>Ficha 9</b>	Una sesión de 60 min	-	Asignaturas del campo disciplinar de Ciencias Sociales.	
	<b>Ficha 10</b>	Una sesión de 120-150 min	-	Asignaturas de los campos disciplinares de Ciencias Experimentales, Matemáticas y Comunicación.	Estas actividades se pueden desarrollar en cualquier momento después de las actividades de sensibilización.
<b>Semana de Cierre</b>	<b>Ficha 11</b>	Una sesión de 60 min	-	Se sugiere que esta actividad sea realizada en sesiones de tutorías o asignaturas del campo disciplinar de Humanidades o Comunicación.	Se recomienda implementar esta ficha como cierre de las actividades.

El PO puede establecer su propia programación tomando en cuenta las consideraciones arriba descritas. Una vez que el PO haya revisado todo el fichero, podrá tomar en cuenta las condiciones que mejor se adapten al plantel.

<sup>11</sup> El tiempo de las sesiones es sugerido; cada plantel requiere hacer ajustes de acuerdo con su organización y duración de sesiones de clase.

# Sobre el género

Nuestro punto de partida es la comprensión del género y la forma en la que influye en nuestro desarrollo. El género es una construcción social, es decir, lo hemos creado conjuntamente las personas, y se refiere principalmente a las características que atribuimos al “ser mujer” y al “ser hombre”—los géneros tradicionalmente reconocidos, pero no los únicos—. Concretamente, es fácil identificar al género cuando hablamos de “lo femenino” y “lo masculino”. El género influye en las experiencias y oportunidades a las que tenemos acceso (Braga, Kim y Kwauk, 2017) porque condiciona la forma en la que participamos en la sociedad, por eso también es un tema de importancia para los derechos humanos; por ejemplo, una mujer a la que no se le permite estudiar una carrera porque “su lugar está en la casa”, es una mujer cuyas opciones de vida se limitan a lo que ofrece la actividad en el hogar, o una niña a la que se le educa para no hacer deporte porque “no es una actividad de mujeres y se puede lastimar”, también experimenta limitaciones en su desarrollo físico y de destrezas, con todo lo que esto conlleva.

La forma en la que se piensan los géneros varía para cada cultura e incluso para cada individuo; sin embargo, hay ideas que predominan en las sociedades respecto a lo que debe ser y le corresponde hacer a cada uno de los géneros (lo que le corresponde ser y hacer a las mujeres y a los hombres de forma diferenciada) debido a una cultura dominante que se ha construido a lo largo de la historia moderna. Así, la asignación de un género implica asumir un rol en la sociedad, conocidos como roles de género; por ejemplo, “los hombres son proveedores de alimentos y bienes” y “las mujeres se

encargan de las tareas domésticas y del cuidado y educación de las hijas y los hijos”. Aun cuando estos roles dejen de ser útiles en nuestra forma de organizarnos como sociedad, o aun cuando nos demos cuenta de que no son benéficos para nuestro desarrollo, en muchas ocasiones su práctica tiende a prevalecer, alimentada por estereotipos, que son creencias rígidas y fuertemente arraigadas basadas en modelos que se espera que sigamos.

**Algunas atribuciones hechas a los géneros sobre el “deber ser” y que se han fortalecido a partir de los estereotipos son (SRE, 2013, en Cortés, 2014: 25):**



# Sobre el género

Por su parte, el sexo hace referencia específicamente a las características biológicas que poseen los cuerpos (macho, hembra, intersexual); sin embargo, culturalmente hemos asociado al género con el sexo: macho-masculino/hembra-femenino. Esta asociación, además de no reconocer ninguna otra variante, genera expectativas y condicionamientos incluso antes de que nazcan las personas!

Así, es común que cuando una pareja conoce el sexo de su hija/hijo aún en el vientre, comience a pensar en un nombre “adecuado” para el género y/o adquiera ropa de acuerdo con su género (por ejemplo, color rosa y vestidos para las niñas y color azul y pantalones para los niños), y de esta manera comience a influir en la que será la identidad de la persona.

Identificar cómo se manifiesta el género en nuestra identidad puede ser difícil, porque muchas de sus prácticas están normalizadas; es decir, son prácticas reiteradas y habituales que hemos asumido como algo que debe ser cumplido sin cuestionamientos o sin hacerlo consciente; por ejemplo, que sean las niñas las que tradicionalmente ayudan a su mamá en la cocina o que sean perforadas al nacer para usar aretes. Su normalización lo vuelve parte de la cultura (cultura de género), lo que nos lleva a reproducirlo involuntariamente en la mayoría de las ocasiones, a través de nuestras creencias, conductas, mecanismos e instituciones, formales e informales, como el lenguaje, las reglas morales, las religiones (UNESCO, 2015: 21), los roles familiares, la apariencia de los cuerpos, la escuela... en fin, a través de nuestra forma de expresarnos y relacionarnos con

el medio. A veces, aunque cuestionemos las prácticas de género, modificarlas conlleva un costo muy alto, por lo que abandonamos nuestro intento.

**Retar los estereotipos puede tener un costo que no todas las personas están dispuestas a asumir. Por ejemplo, niños y niñas que realizan actividades que normalmente se asocian al otro género pueden ser víctimas de acoso escolar (niñas que practican deportes como fútbol o artes marciales, o niños que participan en concursos de poesía, confección o algunas actividades artísticas). Asimismo, hay prácticas más sutiles de exclusión que son difíciles de notar, por ejemplo: una niña a la que le gusta participar en la clase de matemáticas, pero cuyo docente centra su atención en solicitar la participación sólo a estudiantes hombres. Este tipo de prácticas pueden desincentivar o desmotivar la iniciativa de las y los estudiantes.**

**Por eso, como docentes, puede ser de utilidad repensar nuestra propia experiencia de cuando fuimos estudiantes, así como también poner atención sobre las conductas y actitudes del ambiente en el aula y del entorno escolar. A veces, cuando algún o alguna estudiante experimenta una situación de adversidad, nos centramos en la persona sin pensar en la influencia del entorno y las dinámicas de convivencia.**



La cultura de género limita o determina nuestra experiencia para conocer al mundo, sobre todo si no tomamos conciencia de ésta; centra nuestra atención y nuestro desarrollo en aquello que “corresponde” a nuestro género. El principal problema con nuestra cultura de género es que es una cultura basada en la discriminación y exclusión, comenzando por darle un valor inferior a lo femenino ante lo masculino. Por tanto, nuestra cultura de género es una que da lugar a la desigualdad; algunas personas gozan de ciertos “privilegios”, dando ventajas en relación con otras personas o grupos de personas.

Sin embargo, al ser el género una construcción social, hablamos de una realidad cambiante y relativa (UNESCO, 2015: 14). Si aprendemos a basar nuestras relaciones sociales en principios que no sean de discriminación, empezaremos a construir otra forma de ser y hacer las cosas, en las que las construcciones de género no sean una amenaza o un impedimento para nuestro desarrollo. Claro que, para ello, necesitamos dirigir nuestra mirada hacia las prácticas de género.

# Sobre la perspectiva de género

Como su nombre lo indica, se trata de voltear a ver con una mirada crítica todos los aspectos de la vida desde el género. Desarrollarla implica cuestionar de forma reiterada nuestras prácticas y las de otras personas, sobre todo aquellas que relacionamos con el hecho de “ser hombre” o “ser mujer” y sus implicaciones; por ejemplo, sin una perspectiva de género podría pasar totalmente desapercibida la ausencia de mujeres en la historia de la ciencia, mientras que, desde una perspectiva de género, ésta nos impulsaría a preguntarnos por qué sólo se reconoce el mérito de los hombres y reflexionar las posibles causas y consecuencias de este fenómeno.

Un punto de partida para comenzar a ejercitar nuestra perspectiva es preguntarnos ¿qué significa, desde nuestra experiencia, ser mujer/hombre? Es una pregunta compleja porque conlleva cuestionar, entre otras cosas, nuestras respuestas emocionales, la forma en la que pensamos, en la que interactuamos con las personas, de vestir, de hablar, nuestras ocupaciones, la forma en la que las demás personas nos perciben, en fin... pero es un ejercicio enriquecedor porque activa nuestra capacidad para actuar más libremente, o al menos para hacerlo reconociendo consecuencias que antes no veíamos. En sí, la cultura de género es negativa sólo en la medida en que limita el ejercicio de nuestros derechos y nuestro desarrollo.



**El género se hace y reproduce en todos los planos de la vida (Crawford 1997, 2006, en UNESCO, 2015: 78):**

**EL SOCIOCULTURAL:** tradiciones, costumbres, valores y leyes. Por ejemplo, en algunos centros educativos se puede ver la división de roles de género aún en actividades extracurriculares; hombres registrados en talleres como carpintería y electricidad, y mujeres en cocina, corte y confección o mecanografía. Este fenómeno está normalizado igualmente en el personal docente, que muchas veces hace asignación de los talleres de acuerdo con el género siguiendo la tradición y la forma en la que son valoradas las personas conforme al género.

**EL RELACIONAL:** discursos, prácticas y roles. Por ejemplo, una de las formas discursivas que más favorece a la desigualdad, la normaliza y la practicamos casi siempre de forma inconsciente, es el uso del masculino para referir el plural de los géneros o como genérico neutro (por ejemplo: los estudiantes por las y los estudiantes, o los alumnos por las alumnas y los alumnos). Muchas otras prácticas cotidianas también tienen un componente de género, como los saludos de forma diferenciada entre hombres, entre mujeres y entre hombres y mujeres.

**EL PERSONAL:** creencias, fantasías y estereotipos. Muchas de nuestras actitudes se fundamentan en creencias del género, y se convierten en parte fundamental de nuestra identidad: ¿Cómo debo actuar yo por ser mujer/hombre?, ¿Cómo deben actuar las personas según sean mujeres u hombres? Muchas de estas creencias vienen dadas por estereotipos, por ejemplo:

- La mujer como el sexo débil, lo cual limita el tipo de actividades en las que ésta participa.
- La mujer como símbolo de belleza y pureza, que implica reducir el valor de la mujer a la apariencia física y juzgar públicamente cuestiones de su vida sexual.
- La mujer como un símbolo sexual, que normaliza a la mujer como un objeto para el placer.
- La mujer como persona abnegada y que se sacrifica, que somete a la mujer a un desgaste constante para procurar y favorecer el bienestar de su familia en detrimento de su propia salud.

En el caso del género masculino dominan ciertos estereotipos igualmente, como “el hombre es proveedor para toda la familia”, “el hombre es valiente”, “el hombre es fuerte y rudo”, “el hombre no se queja o enferma” o “el hombre es conquistador”.

Lo cierto es que, aunque se hable mucho de la perspectiva de género, no se pasa automáticamente de la reflexión a la acción (UNESCO, 2015: 21). La perspectiva de género nos es útil si la ejercitamos y le vamos dando coherencia a nuestras acciones al localizar en dónde se crean las desigualdades. En las escuelas, el personal docente es elemental en el aprendizaje y puede generar un gran impacto con el solo hecho de estar alerta a sus propias prácticas guiadas por la cultura de género, para transformarlas y posicionarse como líder por la inclusión.

# Sobre el género y las CTIM

La relación género-CTIM es compleja y resultado de muchos procesos sociales construidos a lo largo de la historia. A la mujer tradicionalmente se le ha excluido del quehacer de estas disciplinas y profesiones. Algunos elementos que han distanciado a la mujer de las CTIM son (ver Martínez, 2012):

- **Las mujeres fueron excluidas de las instituciones educativas y academias científicas por mucho tiempo.**
- **El espacio que normalmente se ha reconocido como “el de la mujer” es el espacio privado (dentro de la casa) y no el público, en donde se construye y valida el conocimiento.**
- **A la mujer se le ha excluido de puestos de mando y toma de decisiones en instituciones.**
- **A la mujer tradicionalmente se le identifica con el ámbito subjetivo (o de las emociones), y la descalifica del objetivo (tradicionalmente relacionado con el conocimiento formal).**

Es evidente que esta construcción histórica del género ha tenido un impacto importante en la participación de la mujer en algunos campos del conocimiento. Aunque formalmente hoy ya no exista exclusión en muchas de estas actividades, los cambios logrados para favorecer el acceso a la mujer son muy recientes y las transformaciones se viven lentamente. La forma en la que se

construyó nuestra sociedad impactó de tal forma que incluso las oportunidades para desarrollar ciertas habilidades y conocimiento siguen siendo diferentes para cada género.

La cultura puede conducirnos a construir mayor o menor disposición para desarrollar habilidades cognitivas y socioemocionales; por ejemplo, creer que el pensamiento lógico-matemático es algo natural y exclusivo del hombre. Desde la experiencia de los géneros en nuestra cultura, una mujer que interactúa con las CTIM puede representar una contradicción, pues “son áreas del conocimiento con características masculinas”, como la dureza, el vigor y la racionalidad (ver Cetto, 1990, en Martínez, 2012).

Transformar la forma en la que percibimos la relación mujer-CTIM requiere cambiar la forma en que operan las instituciones y también nuestras creencias. Por ejemplo, es importante reconocer y promover ejemplos a seguir (modelos aspiracionales) que se desempeñan en las CTIM para cambiar la forma en la que imaginamos el rol de la mujer y su capacidad para participar en la creación de conocimiento, esto se puede lograr al incluir a mujeres en los casos que se estudian en clases, evitar hacer uso de materiales de apoyo que refuerzan estereotipos de género, realizar encuentros con mujeres profesionistas de las CTIM o establecer clubes o grupos escolares que promuevan las CTIM en donde participen activamente las mujeres.

# La perspectiva de género y la capacidad de aprender a aprender

La perspectiva de género nos ayuda a cuestionar la forma en la que comprendemos el mundo, nos permite entrever cómo hemos sido influenciados por ideas y creencias de la sociedad y optar por tomar nuestras propias decisiones; actuar más libremente. Durante esta toma de conciencia, las personas ejercitamos nuestra capacidad de aprender a aprender, conocida como la capacidad metacognitiva; hacer de nuestro proceso de aprendizaje, una experiencia consciente (Ackermann et al., 2011: 13).

Con la perspectiva de género, elementos que han sido cruciales en nuestro aprendizaje son puestos en duda al darnos cuenta que muchas de las cuestiones que opinamos, pensamos, creemos o sentimos, realmente las hemos tomado de nuestro contexto, sin mayor reflexión; por ejemplo, una estudiante que rechaza, es indiferente o se siente incompetente ante asignaturas de ciencias de la vida o matemáticas, y que al mismo tiempo aprende sobre la cultura de género, al exponerse a historias de mujeres científicas que han trabajado con pasión en sus proyectos de investigación, tendrá mayor capacidad para reflexionar, entre muchas otras cosas, sobre: la autenticidad de su opinión respecto a esas materias (si acaso ha tomado su opinión porque eso piensa su grupo de amigas, familia o docentes); la autenticidad de su respuesta emocional hacia esas materias (si corresponde a una opinión basada en prejuicios); intereses poco explorados; creencias sobre el rol de la mujer en su cultura; opciones carrera que podría emprender; el dominio de lo masculino en esos ámbitos; o, la falta de reconocimiento de la mujer en esos ámbito.

Estimular la capacidad metacognitiva nos ayuda a visualizar la cultura en la que estamos inmersos y la forma en la que en ella participamos. Para aprovechar el estímulo que brinda la perspectiva de género a favor de una nueva manera de interactuar con las CTIM, necesitamos sumar a los aprendizajes de género nuevas experiencias, con nuevos conocimientos y nuevas formas de hacer las cosas. Cuando las y los estudiantes han estimulado su capacidad metacognitiva, entonces pueden cuestionarse, por ejemplo:

- ¿Qué es lo que importa aprender en esta clase? ¿Qué emoción me genera?
- ¿Por qué me genera estrés (por ejemplo, si fuera el caso)? ¿Qué puedo tomar de otras experiencias de aprendizaje que me puedan ser de utilidad para entender estos contenidos? ¿Con qué experiencias puedo relacionar estos contenidos? ¿Qué dudas tengo que me impiden lograr el objetivo de la clase?
- ¿Qué elementos de la clase/de la forma de enseñanza de la/el docente no me ayudan (y viceversa)? ¿Qué emociones o actitudes hacia esta materia o contenidos de esta materia no me ayudan (y viceversa)? ¿Qué actitud y qué acciones debo emprender para lograr los objetivos?

Con la metacognición podemos estar conscientes de cuánto entendemos sobre cierto tema y de los factores que pueden influir en su comprensión (Lai, 2011, pág. 5, en Luna, 2015: 8), permite aprender a olvidar, desaprender y aprender a dar cabida a nuevos conocimientos (Carneiro, 2007: 6, en Luna, 2015: 14).

# La perspectiva de género y la capacidad de aprender a aprender



Fortalecer este ejercicio ayuda a las y los estudiantes a encontrar formas más adecuadas para aprender de acuerdo con sus necesidades y capacidades y se vuelvan más dueñas y dueños de su aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula, e ir creando experiencias significativas deliberadamente (experiencias que realmente tienen sentido para nutrir su experiencia de vida o identificar elementos que les puedan ser de utilidad, aún si la experiencia no les resulta tan placentera). Finalmente, el aprendizaje es creado a partir de la transformación de la experiencia (Ackermann et al., 2011: 5).

De esta forma, la perspectiva de género es una puerta para tomar conciencia o ampliar nuestra capacidad de aprender a aprender; darnos cuenta sobre las estrategias que nos son funcionales para adquirir conocimientos, identificar la forma en la que mejor aprovechamos nuestros recursos, reconocer nuestras habilidades y ejercitarlas, identificar nuestras áreas de oportunidad e implementar estrategias que nos ayuden a fortalecerlas,

# Sobre las habilidades socioemocionales y la perspectiva de género



Las habilidades socioemocionales son recursos internos, recursos propios con los que ya contamos o que podemos desarrollar para guiar nuestras actitudes y conductas, y así lograr vidas más plenas. El desarrollarlas se relaciona en gran medida con nuestra capacidad para regular nuestras emociones, pues éstas son un criterio para identificar cuando algo afecta nuestro bienestar y actuar. Algunas de ellas que se escuchan cotidianamente son la perseverancia, la automotivación, la toma de perspectiva, la colaboración, la empatía, la asertividad, entre otras. En esta caja de herramientas se priorizan cuatro habilidades:

**LA AUTOCONCIENCIA.** La perspectiva de género, como revisamos previamente, activa una habilidad clave, que es la autoconciencia. Ésta nos permite identificar elementos que forman parte de nuestra identidad y comprender por qué interactuamos de cierta forma con nuestro medio; por ejemplo, como mujer, identificar que mis creencias sobre mi capacidad para desempeñarme en materias como física o matemáticas han sido alimentadas por el entorno; identificar que no entiendo de tecnología porque realmente son pocas las oportunidades que he tenido de ponerme a prueba o los hombres normalmente

acapan su uso en mi casa; darme cuenta que nunca figuran las mujeres en los ejemplos que se usan en clase, y eso podría estar influyendo en mi motivación. Así, contamos con más conocimiento de nuestra propia identidad y ahora vemos que nuestros aprendizajes no son casuales. Sin embargo, tomar conciencia sobre el género en nuestra identidad no es suficiente para establecer una nueva relación con las CTIM. Necesitamos activar también habilidades que nos ayuden a generar nuevas experiencias con el conocimiento para poder, en esta ocasión, darles un nuevo significado.

**LA AUTOMOTIVACIÓN.** Es una habilidad que desarrollamos conforme identificamos elementos que nos permiten generar una interacción positiva o placentera con el conocimiento y, por lo tanto, un mejor proceso de aprendizaje; por ejemplo, cuando nos damos cuenta que aprender sobre más temas nos abre más opciones de carrera; cuando conocemos o sabemos de personas que han llegado a donde nos gustaría llegar; cuando identificamos a personas que han hecho esfuerzos para que todas las mujeres vivamos una vida más plena; cuando entendemos que las personas que han hecho carreras en profesiones

# Sobre las habilidades socioemocionales y la perspectiva de género

que nos llaman la atención también vivieron dificultades; o cuando comprendemos que si fallamos en una materia, contamos con recursos para poder hacer frente a la situación. Al darnos cuenta de elementos que nos motivan, podemos usarlos de forma consciente para conseguir objetivos, por ejemplo, aquellos que se relacionan con el aprendizaje.

**LA AUTOEFICACIA.** Es una habilidad que se desarrolla en la medida en la que nos sentimos capaces de lograr objetivos e identificamos estrategias que nos permitan hacerlo. En el proceso de aprendizaje, esto es posible cuando estamos en contacto con nuevas técnicas de enseñanza o modalidades de trabajo que nos permiten ver distintas opciones para llegar a nuestros objetivos e identificar qué camino es el más conveniente. Por ejemplo, podemos identificar que logro aprender matemáticas cuando estudio con mis compañeras/compañeros; cuando veo tutoriales en Internet; cuando practico varios

problemas y asisto a asesorías con la/el docente para clarificar mis dudas.

**LA COLABORACIÓN.** Esta habilidad nos ayuda a reconocer que el trabajo en conjunto facilita la consecución de metas comunes. La desarrollamos en la medida en que valoramos las habilidades y conocimientos de las personas que nos rodean y generamos acuerdos para que entre todas las personas trabajemos por el bienestar o interés del grupo. Colaborar es una oportunidad para crear relaciones solidarias, al darnos cuenta que nuestra ayuda puede influir en el bienestar de las personas que nos rodean y viceversa. En la siguiente sección exploraremos más esta habilidad.

Todas estas habilidades nos ayudan a tener mayor influencia, a ser dueñas/dueños de nuestro proceso de aprendizaje y así darles mayor sentido a los contenidos escolares.



# Sobre transformar la cultura de género y el ambiente de aprendizaje colaborativo

Para aprender y practicar la perspectiva de género se requiere entender el espacio escolar como un laboratorio en el que se permite y fomenta en las y los estudiantes poner a prueba nuevas formas de relacionarse (Moletsane, 2017). En la construcción de una perspectiva de género es necesario que las y los estudiantes comprendan que a través de la forma de relacionarnos influimos positiva- o negativamente en otras personas; por ejemplo, de forma negativa cuando usamos, consentimos o toleramos apodos, sobrenombres o burlas o cuando contribuimos a generar sentimientos de aislamiento o menosprecio, y de forma positiva cuando motivamos a que las personas logren sus objetivos, respetamos los gustos y preferencias, celebramos los aciertos, reconocemos el esfuerzo o compartimos conocimiento útil. Así, transformar la cultura de género conlleva aprender a actuar solidariamente, lo cual implica:

**a)** Eliminar la valoración de las personas con base en prejuicios; no anteponer creencias sobre cómo tendría que ser o qué tendría que hacer la otra persona de acuerdo con su género, sino comprender que las personas tienen derecho de actuar y decidir libremente mientras no obstaculicen los derechos de otras. Creencias como “tu opinión vale menos que la de los hombres por ser mujer”,

“mereces y necesitas protección por ser mujer”, “tú tienes que decidir por ser hombre”, “no te respeto porque no te gustan las personas del sexo opuesto”, “te desprecio porque no te comportas de manera viril”, entre muchas otras, son prejuicios, pues parten de estereotipos; requerimos ver, en cualquier persona, a un ser humano con el derecho de desarrollarse plenamente. Así estaríamos eliminando la discriminación.

**b)** Ir más allá de la eliminación de la discriminación y construir un ambiente inclusivo, en el que comprendamos que nuestra forma de convivir ha generado desigualdades en nuestras oportunidades de desarrollo y nos comprometamos a revertir ese proceso. Así, puedo asumir actitudes basadas en creencias como “yo respeto tus decisiones”, “yo te ayudo porque puedo hacerlo y me interesa que estés bien”, “yo quiero que vivas de la forma que consideras más conveniente”, entre otras.



# Sobre transformar la cultura de género y el ambiente de aprendizaje colaborativo



Aprender la perspectiva de género nos permite tomar conciencia de nuestra corresponsabilidad con el desarrollo integral de otras personas y entender que sólo es posible construir un espacio igualitario cuando consideramos a la otra persona y respetamos su identidad (UNESCO, 2015: 89). A veces es posible pensar que en nuestros espacios prevalece una cultura de inclusión, sobre todo cuando la comparamos con otras épocas en las que la exclusión era más evidente; sin embargo, no podemos subestimar prácticas en la convivencia que todavía afectan a algunas personas. Una forma de lograr una actitud solidaria mientras aprendemos sobre el género es fomentar el trabajo colaborativo (trabajar juntas y juntos por metas comunes). Desde nuestras diferencias de género, hombres pueden aprender a valorar habilidades y conocimientos que tradicionalmente desarrollan las mujeres y viceversa y así generar un espacio en el que todas y todos comparten y transmiten sus saberes entre sí. Esta dinámica permite apreciar y valorar la diversidad, así como posicionar a las y los estudiantes como líderes de su propio desarrollo (por ejemplo, a través de actividades de mentorías o tutorías). Si generamos un espacio de convivencia inclusivo, entonces el aprendizaje sobre género resulta coherente; las personas descubrirán que en ese espacio pueden expresar su identidad libremente.



# Nuestro fichero



# MANUAL DE USO PARA LAS FICHAS

## ICONOGRAFÍA DE MATERIALES



Video



Rotafolio



Plumones



Fotocopias



Proyector

Número sugerido de sesiones

Duración sugerida de las sesiones

COMPONENTE 2

### Condiciones para un aula libre de estereotipos de género que favorezca un espacio inclusivo y un clima de justicia

#### ¿POR QUÉ ESTE COMPONENTE?

Desarrollar una perspectiva de género es movernos hacia la construcción de un ambiente de aprendizaje más inclusivo, que logre sobreponerse a dinámicas de roles y estereotipos y generar nuevas formas de interacción. El género se construye y se vive a partir de nuestra interacción en sociedad, es por eso por lo que se dice que el género es relacional: ¿Cómo me perciben las personas y qué esperan de mí en función de mi género?, ¿Cómo percibo a las demás personas y qué espero de ellas en función de su género?

La toma de conciencia de prácticas relacionadas con el género que afectan la integridad, limitan o excluyen de oportunidades de aprendizaje a las personas con las que convivimos en el aula, debe ir acompañada de propuestas que nos permitan caminar hacia la inclusión para lograr cambios efectivos (ver IOP, 2017); por ejemplo, cuando hemos aprendido que la forma en la que usamos el lenguaje hace que la mujer pase desapercibida o se le menosprecie, corresponderá realizar acuerdos para usar el lenguaje de una nueva forma, de lo contrario será un aprendizaje poco relevante y no se podrá visualizar el alcance de los beneficios de la conciencia de género.

En este ejercicio necesitan participar todas las personas que integran el espacio de aprendizaje, incluyendo al personal docente, para que nociones más sanas de "ser hombre", "ser mujer", o cualquier otro género, sean motivadas por todo el grupo.

CAJA DE HERRAMIENTAS



35

COMPONENTE 2

### Ficha 2: ¿Se busca talento!

Requisitos: Ficha 1 (recomendada)

1 SESIÓN

90 MIN EN AULA

#### MATERIALES



"Video2. Por un México con más científicas, Ingenieras y matemáticas", Juego de Fichas del Anexo\_Ficha2, una hoja de rotafolio.

**Habilidades:** autoconocimiento y colaboración

**Técnica de enseñanza:** Juego de roles, debates, biográfica

**Modalidad:** trabajo en equipo y discusión en grupo

**Campos disciplinares afines para realizar actividad:** Humanidades y/o Ciencias experimentales

CAJA DE HERRAMIENTAS

### Condiciones para un aula libre de estereotipos de género que favorezca un espacio inclusivo y un clima de justicia

#### ¿QUÉ PODEMOS LOGRAR?

A partir de este componente esperamos:

- Que las y los estudiantes comprendan cómo participan, a través de la convivencia, en el fortalecimiento o reproducción de estereotipos de género.
- Generar una actitud empática hacia las personas cuya integridad es afectada por los estereotipos de género.
- Comprender que la eliminación de los estereotipos contribuye al sentimiento de justicia.
- Apelar a la capacidad y motivación que tienen las y los jóvenes de establecer nuevas formas de organización social.



36

Descripción del componente

Especificaciones didácticas

Materiales para la sesión

Obejtivos de la sesión

# Identificar roles y estereotipos de género para el fortalecimiento del autoconocimiento

## ¿Por qué este componente?

La escuela es un espacio en donde se socializa gran cantidad de elementos culturales, entre ellos, los roles y estereotipos de género, tanto a través de la convivencia, como de la práctica docente (Education for Change, 2013; Plan International, 2013, en Sperling y Winthrop, 2016: 171), propiciando las desigualdades (Cortés, 2014:11).

Revisar los estereotipos de género abre la oportunidad de visibilizar la forma en la que vivimos la cultura de género y cómo ésta influye en las personas; es decir, fortalece la perspectiva de género de las y los estudiantes con la que es posible analizar, comprender y evaluar hechos, actitudes u opiniones basadas en creencias de género en el contexto escolar y en la vida cotidiana en general (ComunidadMujer, 2015: 5); por ejemplo, el género en los contenidos de los textos, el trato de las y los docentes y hacia el alumnado según sean hombres o mujeres, el rol de actividades que asignan a hombres y mujeres de forma diferenciada al trabajar en equipo, el uso del lenguaje sexista, entre otros.

Ante un panorama de elección vocacional, las y los estudiantes pueden repensar los elementos culturales

que han ido configurando su trayectoria sin mayor cuestionamiento; por ejemplo, pueden analizar la influencia del género en su percepción de ciertas asignaturas o campos laborales; en México la persistencia de los roles y estereotipos tradicionales siguen teniendo gran influencia en la división del trabajo por sexo (Cortés, 2014: 21).

**En lo que respecta a la crianza y la educación de las hijas y los hijos, elaboración de alimentos, labores de la casa (limpieza) y cuidado de las personas enfermas, adultas mayores o con alguna discapacidad, éstas son actividades generalmente no remuneradas y mayoritariamente desempeñadas por mujeres, pues están asociadas con "lo femenino", mientras que los hombres se ocupan de actividades mejor remuneradas, de toma de decisiones y valoradas como productivas (INMUJERES, 2003:6).**

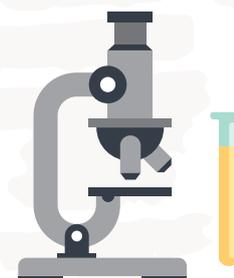


## Identificar roles y estereotipos de género para el fortalecimiento del autoconocimiento

### ¿Qué podemos lograr?

Trabajar críticamente con los estereotipos de género en el ámbito escolar puede fortalecer la capacidad de aprendizaje de las y los estudiantes al:

- Contar con herramientas para evaluar actitudes, conductas y creencias que impactan negativamente o limitan el desarrollo propio y de otras personas.
- Repensar nuestros aprendizajes a luz de los estereotipos de género, incluyendo la forma en que nos relacionamos con algunos campos del conocimiento.
- Evaluar con una perspectiva más amplia las opciones para construir nuestra trayectoria profesional y de vida.



## FICHA 1: El género en cajas

Requisitos: El PO tendrá que revisar la sección “Lo que necesitamos saber” de esta caja de herramientas.

1

SESIÓN



60 MINUTOS

EN AULA

## MATERIALES



“Video1. Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas”, hojas de rotafolio, plumones, fotocopias del Anexo\_Ficha1 o videoprojector.

**Habilidades:** Autoconocimiento y colaboración  
**Técnica de enseñanza:** Expositiva, biográfica y discusión

**Modalidad:** Trabajo en equipo y grupal

**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Humanidades

## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

1. Anunciar que leerán el testimonio de una persona que trabaja en Petróleos Mexicanos (PEMEX). Solicitar poner atención. De ser posible, proyectar el texto para que todas y todos lean al mismo tiempo. También se puede usar el Anexo\_Ficha1.

### Lectura:

*Desde los 5 o 6 años me llamaba la atención el cielo. Yo pensaba en ese momento que quería ser astronauta; me preguntaba: ¿en dónde termina el mundo? Así comenzó mi interés por la ciencia.*

*La ingeniería petrolera fue una opción que me pareció interesante. Me ha ido muy bien, superó por mucho mis expectativas, creo que fue lo mejor que me pudo haber pasado.*

*Yo inicié en perforación en la Unidad Operativa de Altamira, en Tamaulipas; estuve en el diseño de pozos. Hace tres años que estoy liderando el área que se encarga del diseño de todos los pozos. Es un reto, es mucho dinero el que se invierte; yo tengo que diseñar pozos que lleguen a 5 mil metros, pero, sobre todo, ponerlos a producir. ¡Es meterse con la naturaleza! Sobre todo en esta área del país; estos pozos son los más complejos y los más profundos.*

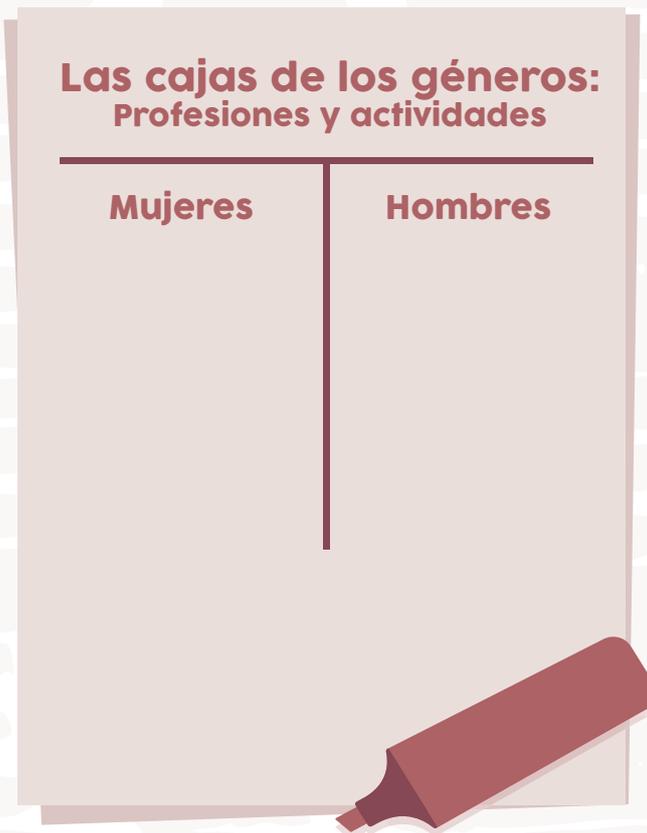
*Desarrollo lo que me propongo, he superado mis expectativas, si tenemos oportunidades, ¿por qué no tomarlas? Ahora tenemos más oportunidad de competir a cualquier nivel, lo único que se requiere es fuerza de voluntad, tener los objetivos claros. No es a donde la vida me lleve, es a donde yo quiero ir.*



2. Al terminar la lectura, solicitar que hagan un dibujo sobre cómo se imaginan que es la persona del testimonio.
3. Solicitar que, rápidamente, cada estudiante muestre su dibujo al resto del grupo.
4. Mostrar el video "Video1. Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas".
5. Preguntar y tomar algunas participaciones:
  - ¿En qué difiere la forma en que imaginaron a la persona?
  - ¿Qué predominó más en sus dibujos: un hombre o una mujer?
  - ¿A qué creen que se deba esto?
  - Las personas que dibujaron una mujer, ¿por qué pensaron que se trataba de una mujer?
  - Las que dibujaron un hombre, ¿por qué pensaron que se trataba de un hombre?
6. Evaluar junto con el grupo cuál es la respuesta predominante.
7. Hacer equipos de máximo 6 personas (mixtos; hombres y mujeres).

## SESIÓN 1

8. Durante los siguientes 10 minutos, en una hoja de rotafolio preferentemente, cada equipo dibujará dos cajas y colocará toda la información que considere pertinente de acuerdo con las creencias que hay en la sociedad sobre “profesiones y actividades de mujeres” y “profesiones y actividades de hombres”<sup>12</sup>.



9. Colocar las principales respuestas en un cuadro similar dibujado en el pizarrón, a manera de resumen con las aportaciones de los equipos.
10. Preguntar: ¿A qué se debe la división entre las actividades y profesiones según el género?, tomar algunas participaciones.
11. Mencionar que esa división por actividades según el género se conoce como “roles de género” y está basada principalmente en estereotipos. Explicar los estereotipos de género.

Los estereotipos de género son creencias que predominan en la sociedad sobre actitudes, comportamientos y características que se espera que las personas tengan según sean hombres o mujeres. Sin embargo, estas expectativas ignoran realmente la individualidad, pasan por alto el derecho de las personas a decidir libremente cómo quieren ser y qué quieren hacer.

Así, alguien que al nacer se le considera como “hombre”, se espera que actúe conforme a la idea en nuestra sociedad de ser “masculino”, y alguien considerada mujer, se espera que lo haga bajo nuestra idea de lo que es “ser femenino”. Muchas de estas ideas nos las apropiamos al ir creciendo y aprendemos a defenderlas y a juzgar a las personas a través de ellas.

Algunos ejemplos de estereotipos de género son la asignación de cualidades como “las niñas son más sensibles”, “los niños más fuertes”, o expectativas sobre sus aprendizajes como “los niños son más rápidos en matemáticas” y “las niñas tienen más facilidad para el lenguaje” (ComunidadMujer, 2015). Estas características son generalizaciones o creencias infundadas por la forma en que se nos educa de forma diferenciada a mujeres y hombres.

<sup>12</sup> Adaptado de United Nations. (Sin fecha). The Change Makers. A Young activist's toolkit for ending violence against women and girls. United Nations Secretary-General's Campaign UNITE.

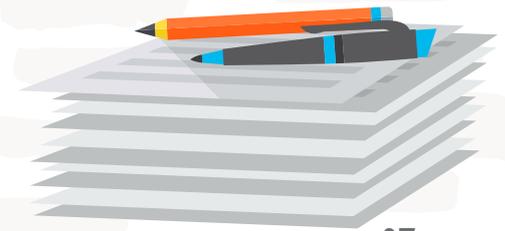
## A continuación, dirigir una reflexión grupal:

- **¿Cómo piensan que los roles y estereotipos de género afectan nuestras opciones de carrera y actividades a las que nos dedicamos?** (mencionar que las opciones que consideramos se vuelven más limitadas; que nuestros gustos y preferencias son moldeados, a veces sin darnos cuenta, por el temor que nos generan áreas del conocimiento relacionadas con el otro género; que nos auto-limitamos pensando en lo que las personas pueden pensar si decidimos romper patrones...)
- **¿Cuáles pueden ser las consecuencias negativas para las mujeres que deciden dedicarse a actividades tradicionalmente consideradas masculinas (y viceversa)?** (hablar de situaciones de violencia, burlas, acoso, desprecio por su trabajo...)
- **A nivel personal, ¿qué podemos hacer para ir derribando esos estereotipos?** (hablar sobre poner atención a los mensajes que son constantemente enviados a través de los medios, a los chistes sexistas, a los comentarios sobre género sin fundamentos o autoevaluarnos para identificar lo que realmente nos gusta, queremos y podemos hacer)
- **¿Qué responsabilidad tienen los hombres para evitar que los roles de género no restrinjan la participación de las mujeres en algunas profesiones?** (hablar sobre asumir conductas solidarias, aceptar que en muchas ocasiones el hombre abusa de su poder ante la mujer por la posición que le ha dado la sociedad, que lo que afecta a las mujeres, finalmente afecta a todos, pues convivimos en el mismo espacio...)
- **¿Y qué responsabilidad tiene la mujer?** (mencionar que en la cultura que predomina en nuestra sociedad—muchas veces una cultura machista—, participamos mujeres y hombres cada vez que defendemos los estereotipos de género—mujeres con mujeres, hombres con hombres y mujeres con hombres—, por lo que necesitamos desarrollar un sentido de respeto por las personas que vaya más allá de su género).



## Finalmente, explicar:

- Nadie nace actuando como “hombre” o como “mujer”, sino que hay una cultura que nos moldea. Por ejemplo, tradicionalmente los niños aprenden de deportes porque los padres los involucran desde muy pequeños en actividades físicas y de competencia, las mujeres aprenden a hacer de comer porque desde pequeñas las madres solicitan su ayuda en la cocina.
- Esa cultura puede ser cómoda para algunas personas; sin embargo, ésta restringe nuestro potencial para desarrollarnos como seres humanos, nos vuelve menos libres en nuestras decisiones (aunque a algunas las afecta más que otras, todas las personas participamos en ella). Por ejemplo, una niña a la que le gustan los deportes pero que crece en una familia que cree que el lugar de la mujer es dentro de la casa, ayudando a su madre o sirviendo a su esposo, difícilmente podrá prepararse para un día ser una deportista o quizás nunca lo considere como una opción.
- Los roles y estereotipos restringen nuestros derechos, pues se usan para juzgar y discriminar a las personas, sobre todo aquellas que salen de las “cajas” que revisamos. Por ejemplo, el acoso (bullying) al que se exponen las o los estudiantes que practican actividades relacionadas al género opuesto.
- Los estereotipos afectan la forma en la que vivimos y expresamos nuestra sexualidad.
- En cuanto a las actividades y profesiones:
  1. **Las áreas de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) han sido tradicionalmente estereotipadas como para hombres; sin embargo, son áreas con muchas oportunidades laborales ahora y durante las siguientes décadas.**
  2. **Si nos va mal en algunas materias relacionadas con las ciencias y matemáticas, y son campos del conocimiento que nos interesan, lo que corresponde es encontrar mejores formas de aprender.**



**Lectura:**

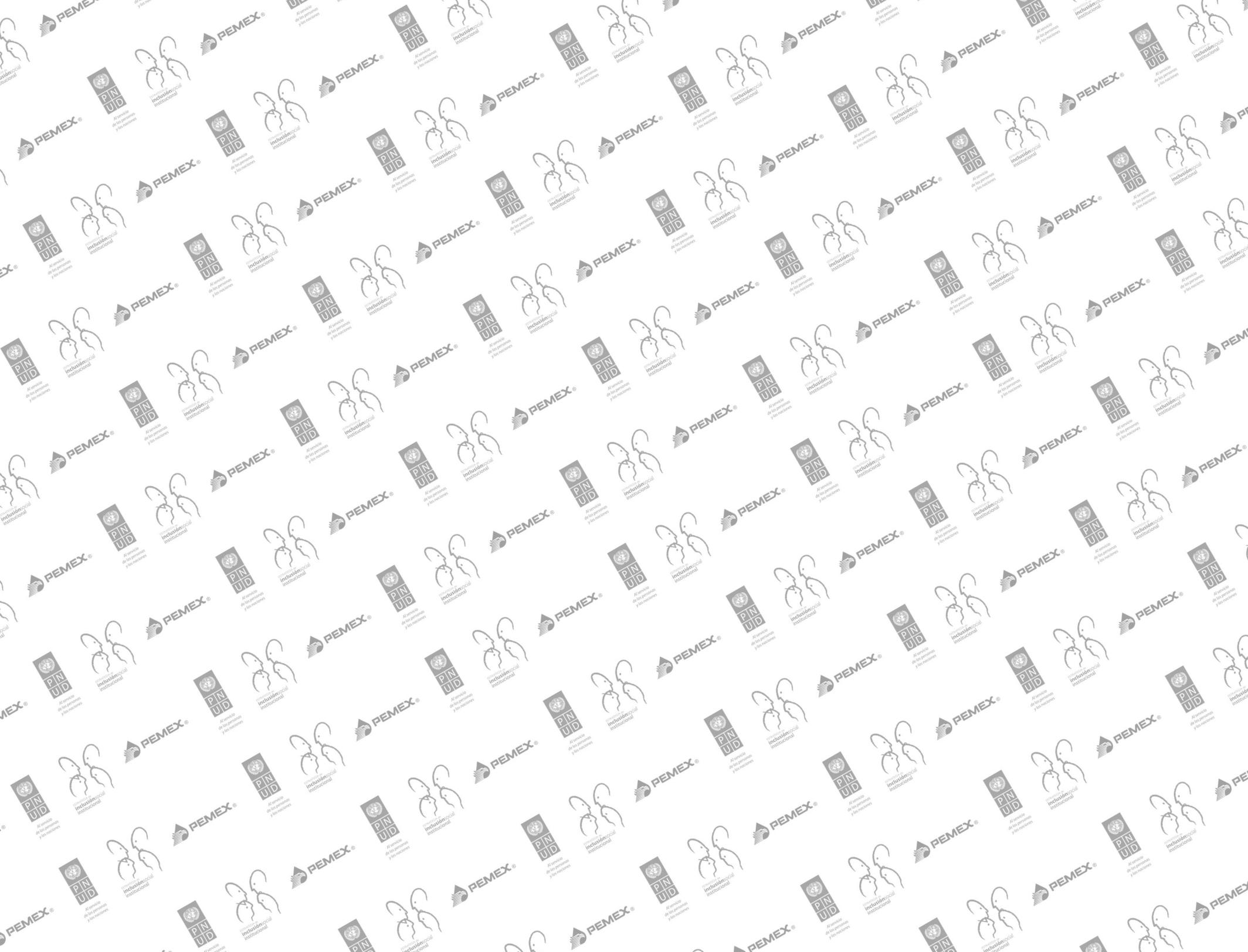
Desde los 5 o 6 años me llamaba la atención el cielo. Yo pensaba en ese momento que quería ser astronauta; me preguntaba: ¿en dónde termina el mundo? Así comenzó mi interés por la ciencia.

La ingeniería petrolera fue una opción que me pareció interesante. Me ha ido muy bien, superó por mucho mis expectativas, creo que fue lo mejor que me pudo haber pasado.

Yo inicié en perforación en la Unidad Operativa de Altamira, en Tamaulipas; estuve en el diseño de pozos. Hace tres años que estoy liderando el área que se encarga del diseño de todos los pozos. Es un reto, es mucho dinero el que se invierte; yo tengo que diseñar pozos que lleguen a 5 mil metros, pero, sobre todo, ponerlos a producir. ¡Es meterse con la naturaleza! Sobre todo en esta área del país; estos pozos son los más complejos y los más profundos.

Desarrollo lo que me propongo, he superado mis expectativas, si tenemos oportunidades, ¿por qué no tomarlas? Ahora tenemos más oportunidad de competir a cualquier nivel, lo único que se requiere es fuerza de voluntad, tener los objetivos claros. No es a donde la vida me lleve, es a donde yo quiero ir.

**Mi dibujo**



## Condiciones para un aula libre de estereotipos de género que favorezca un espacio inclusivo y un clima de justicia

### ¿Por qué este componente?

Desarrollar una perspectiva de género es movernos hacia la construcción de un ambiente de aprendizaje más inclusivo, que logre sobreponerse a dinámicas de roles y estereotipos y generar nuevas formas de interacción. El género se construye y se vive a partir de nuestra interacción en sociedad, es por eso por lo que se dice que el género es relacional: ¿Cómo me perciben las personas y qué esperan de mí en función de mi género?, ¿Cómo percibo a las demás personas y qué espero de ellas en función de su género?

La toma de conciencia de prácticas relacionadas con el género que afectan la integridad, limitan o excluyen de oportunidades de aprendizaje a las personas con las que convivimos en el aula, debe ir acompañada de propuestas que nos permitan caminar hacia la inclusión para lograr cambios efectivos (ver IOP, 2017); por ejemplo, cuando hemos aprendido que la forma en la que usamos el lenguaje hace que la mujer pase desapercibida o se le menosprecie, corresponderá realizar acuerdos para usar el lenguaje de una nueva forma, de lo contrario será un aprendizaje poco relevante y no se podrá visualizar el alcance de los beneficios de la conciencia de género.

En este ejercicio necesitan participar todas las personas que integran el espacio de aprendizaje, incluyendo al personal docente, para que nociones más sanas de “ser hombre”, “ser mujer”, o cualquier otro género, sean motivadas por todo el grupo.



## FICHA 2: ¡Se busca talento!

Requisitos: Ficha 1 (recomendada)

1

SESIÓN



90 MINUTOS  
EN AULA

## MATERIALES



"Video2. Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas", juego de fichas del Anexo\_Ficha2, una hoja de rotafolio.

**Habilidades:** Autoconocimiento y colaboración

**Técnica de enseñanza:** Juego de roles, juegos, biográfica

**Modalidad:** Trabajo en equipo y discusión en grupo

**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Humanidades y/o Ciencias experimentales

## Condiciones para un aula libre de estereotipos de género que favorezca un espacio inclusivo y un clima de justicia

### ¿Qué podemos lograr?

A partir de este componente esperamos:

- Que las y los estudiantes comprendan cómo participan, a través de la convivencia, en el fortalecimiento o reproducción de estereotipos de género.
- Generar una actitud empática hacia las personas cuya integridad es afectada por los estereotipos de género.
- Comprender que la eliminación de los estereotipos contribuye al sentimiento de justicia.
- Apelar a la capacidad y motivación que tienen las y los jóvenes de establecer nuevas formas de organización social.



## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

1. Indicar al grupo que iniciarán la clase con un concurso que se llama "¡Se busca talento!"
2. Hacer equipos mixtos de 4 a 6 personas. No usar ningún material/dispositivo electrónico durante el concurso.
3. Comentar que es un concurso en el que gana el primer equipo que termine. Sólo tienen 4 minutos para completar actividad.
4. Tomar una hoja y dividirla con una línea en dos partes iguales.
5. En un lado, pedir que coloquen el nombre de 10 científicos o matemáticos prominentes y reconocidos. En el otro hacer lo mismo, pero esta vez con mujeres.
6. Detener el concurso a los 4 minutos y preguntar cuántos hombres y cuántas mujeres enlistaron.
7. Preguntar: ¿Qué fue más difícil en la actividad?, ¿por qué? Tras escuchar las respuestas y sin generar mayor discusión, anunciar que a continuación exploraran con más detalle el tema.

El PO puede ofrecer premios que motiven la participación y exalten el ánimo.

Se recomienda que primero se dé la instrucción de enlistar los nombres de hombres -contando los 2 min. correspondientes-, y se reserve la parte de las mujeres para cuando se culmine la primera parte, como elemento de mayor reto.

Si las y los estudiantes hacen comentarios sobre un nivel de dificultad muy elevado, el PO puede facilitar el juego pidiendo sólo cinco nombres. Si al inicio de la actividad hay pocas ideas fluyendo, motivar con pistas, como:

- ¿A quién debemos el nombre del proceso de pasteurización?
- ¿Quién formuló leyes sobre la gravedad?
- ¿Quién dijo: la materia no se crea ni se destruye...?
- ¿Quién es el padre de la genética?
- El plano bidimensional ("x" y "y") usado en las matemáticas, ¿el nombre de quién lleva?

La ausencia de mujeres reconocidas en las CTIM hará difícil que los equipos completen la actividad. Lo cual es parte importante de la dinámica.

El PO tendrá que detectar cuando las participaciones defienden o se justifican en estereotipos y roles de género. Es necesario buscar retar argumentos falaces que presenten las y los estudiantes (por ejemplo, argumentos como "Porque las mujeres no sirven o no fueron hechas para las ciencias" se responderían con preguntas de reflexión como "¿Conoces a mujeres que sean ingenieras o científicas?, ¿Qué me puedes decir de su desempeño?" o "¿Todas y todos estamos de acuerdo con eso?", buscando confrontar las ideas/estereotipos con algún caso que evidencie que se trata de una falacia).



## SESIÓN 1

**8.** Repartir una ficha diferente a cada equipo del Anexo\_Ficha2 y dar las siguientes indicaciones:

- En equipo, leer la ficha y asegurarse de haberla comprendido; mencionar que son historias breves de científicas/matemáticas prominentes.
- Discutir en equipo lo que les pareció más interesante.
- A continuación, tomar cinco minutos para prepararse y exponer de forma muy breve la ficha que les tocó con las siguientes consideraciones:
  - I. Presentará un hombre del equipo, quien narrará la historia en primera persona (Ej. "Yo soy Henriette Faver...").
  - II. Incluir la aportación que esa mujer hizo a la ciencia o matemáticas.
  - III. Mencionar las dificultades a las que se enfrentó para poder dedicarse a las ciencias/matemáticas.
  - IV. Responder: ¿Qué consejo piensan que les daría esa mujer a las y los estudiantes de hoy en día para evitar las injusticias que ellas vivieron?

**9.** Al terminar, preguntar a quienes participaron:

- ¿Qué emociones sintieron al interpretar a las científicas y matemáticas?
- ¿Piensan que un hombre habría tenido los mismos problemas?, ¿por qué?

**10.** Agradecer la participación y preguntar al todo el grupo:

- ¿Para quién creen que es más fácil hablar interpretando al género opuesto: para los hombres o para las mujeres?, ¿por qué?

Reflexionar sobre el uso del lenguaje; tradicionalmente cuando se habla de forma general, se usa el masculino para incluir a todos los géneros, incluso se puede mencionar que anteriormente el femenino no era reconocido en algunos casos (por ejemplo, en los títulos profesionales, en los que a la mujer normalmente se les llamaba "la ingeniero" o "la médico", etc.). En caso de que los estudiantes hayan demostrado incomodidad o las/los colegas hayan hecho burla a quienes participaban, se puede usar el evento para demostrar cómo la cultura de género influye en nuestra conducta, y cómo lo femenino se considera normalmente como de menos valor.

- ¿Consideran que las aportaciones de estas mujeres son menos relevantes que las de los hombres científicos y matemáticos que estudiamos en la escuela?
- ¿Por qué si las mujeres han hecho aportaciones importantes, no conocemos al respecto? Pedir que traten de responder a la pregunta a partir de la misma información que nos dan las fichas.
- ¿Por qué hay una relación entre las dificultades que estas personas tuvieron para ejercer sus intereses profesionales y su género?

- 11.** Para continuar con la actividad, las y los estudiantes propondrán un decálogo, formado por acuerdos para que en la convivencia del aula no existan actitudes, conductas o prácticas que bloqueen el desarrollo del aprendizaje de nadie a causa de estereotipos y juicios basados en el género. Al contrario, propondrán formas para relacionarse solidariamente y que todas y todos logren el “mejor yo posible”.
- 12.** Para obtener algunas ideas, reproducir el “Video2. Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas” en el cual se exponen condiciones a las que se enfrentan las mujeres por cuestiones de la cultura de género dominante en el ámbito académico y profesional. Comentar brevemente las impresiones sobre el video.

El PO explicará y orientará la discusión para que el grupo comprenda que nuestra sociedad históricamente ha asignado roles de género (como se pudo ver en la actividad de la ficha 1) pero, además, ha asignado un valor social menor a lo “femenino” (o los atributos que corresponden culturalmente a la mujer) que a lo “masculino”. Como parte de nuestra cultura, hemos aprendido a forzar a las personas a que se adecúen a las características, conductas, actitudes, apariencias, roles y actividades que les “corresponde”, de lo contrario se les castiga (formal o informalmente). Es bajo esos preceptos que construimos nuestras relaciones, esperando encontrar en las personas lo que “dicta” su género.

Estas mujeres decidieron hacer lo que dictaba su conciencia, sus deseos, su curiosidad y, también, sus necesidades, demostrando que las personas podemos desarrollarnos de otras formas, pero también evidenciando que la sociedad defiende la tradición, aun cuando ésta sea perjudicial y oprima a algunas personas. Juzgar a las personas desde las ideas que dominan el “ser hombre” y “ser mujer” genera que nuestra experiencia de vida no sea plena o de acuerdo con lo que realmente deseamos. Ni para hombres, ni para mujeres. Es importante resaltar dos cuestiones de las historias leídas que hacen grandes a estas mujeres:

- Son mujeres que lucharon por hacer lo que les gustaba, pese a las circunstancias.
- Hicieron cosas que sabían que podrían servir para el bien de la humanidad.

- 13.** En una hoja de rotafolio, recoger las ideas que las y los estudiantes mencionen y sobre las que todas y todos estén de acuerdo para llevar a cabo en el aula. Asegurarse de que se refieran conductas y actitudes que realmente sucedan en las aulas, para darle un sentido realista (por ejemplo, proponer: No usar generalizaciones basadas en el género, como “los hombres son mejores en ingeniería y las mujeres en humanidades”).

A continuación, se ejemplifican 10 criterios para el establecer de acuerdos:

### En esta aula nos comprometemos a:

1. ...sobre cómo entenderemos el género para que éste no sea una razón para discriminar o ser discriminada(o)
2. ...sobre actitudes/conductas hacia las mujeres y su aprendizaje de las áreas de las CTIM (ej. lenguaje y conductas sexistas)
3. ...sobre actitudes que asumiremos para involucrarnos más con la ciencia y las matemáticas
4. ...sobre el uso del lenguaje para hacer notar que mujeres y hombres somos valiosos en la sociedad (por ejemplo, explicitar a las mujeres y no referirnos a formas masculinas cuando hablamos de todas y de todos).
5. ...sobre evitar asignación de tareas diferenciadas por género (por sus atributos “femeninos” o “masculinos”)
6. ...sobre respetar los cuerpos de las mujeres y hombres
7. ...sobre actitudes para apoyar a cualquier persona a mejorar su aprendizaje
8. ...sobre reconocer el mérito/logros de cada persona en los trabajos en equipo
9. ...sobre respetar la división equitativa del trabajo
10. ...sobre alzar la voz ante las injusticias por estereotipos de género.

- 14.** Solicitar a las y los estudiantes firmar al pie de los acuerdos como un compromiso a favor del desarrollo pleno de todas y todos.

## Fichas de mujeres prominentes en la ciencia y matemáticas

(obtenidas del artículo "El difícil camino de la mujer en la Ciencia", por Otilia Val) <sup>13</sup>.



### HYPATIA DE ALEJANDRÍA

Fue una precursora mujer de ciencias. Abarcó las matemáticas, filosofía, física, astronomía, música... y durante veinte años se dedicó a enseñar todos estos conocimientos. De este modo, Hypatia se convirtió en una de las mejores científicas y filósofas de la época.

Llegó a simbolizar el conocimiento y la ciencia que los primeros cristianos identificaron con el paganismo. Como el cristianismo se estaba imponiendo en Alejandría y ella se negó a convertir, fue acusada de conspiración contra del líder cristiano de Alejandría (Domínguez, 2009) y fue asesinada brutalmente en el año 416.

Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 38).

Aunque **MARIE CURIE**, (Manya Skłodowska), 1867-1934, nos resulta más conocida, tampoco fue fácil para ella. En 1883 se gradúa obteniendo tres medallas de oro por sus inmejorables notas, pero la jubilación de su padre, profesor de Física, limita la posibilidad de una educación superior para sus cuatro hijos. Las tres hermanas deciden ponerse a dar clases para que su hermano José estudie medicina. Después con su hermana Bronia elabora un plan: ella trabajará para que Bronia estudie en París y cuando ella termine le tocará a Manya. Pero la espera se hizo larga y Manya llegó a perder la esperanza. Al fin en 1891 Manya se va a París. En 1893 se licencia en Ciencias Físicas y en 1894 en Ciencias Matemáticas, año en que conoce a Pierre Curie. Se casaron en 1895, y publicaron juntos varias investigaciones sobre los cuerpos radiactivos que les permitieron mantener contacto con científicos de otros países. En 1903 reciben el Nobel de Física junto a Henri Becquerel. En 1911 Marie Curie recibe el Nobel de Química (Molina, 1990).



Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 40).



La suiza **HENRIETTE FAVER CAVEN** (1791-1856), viuda y con 18 años, decidida a ganarse la vida por su propio esfuerzo, se vistió de hombre para estudiar Medicina en París bajo el nombre de Henri Favre y logró el título de médico cirujano. En 1812, comenzó a trabajar como médico militar en la campaña de la Gran Armada de Napoleón en Rusia. En 1813 fue hecha prisionera y ya "liberado" llegó a Cuba en 1819 donde solicitó permiso para ejercer su profesión con el nombre de Enrique Favre.

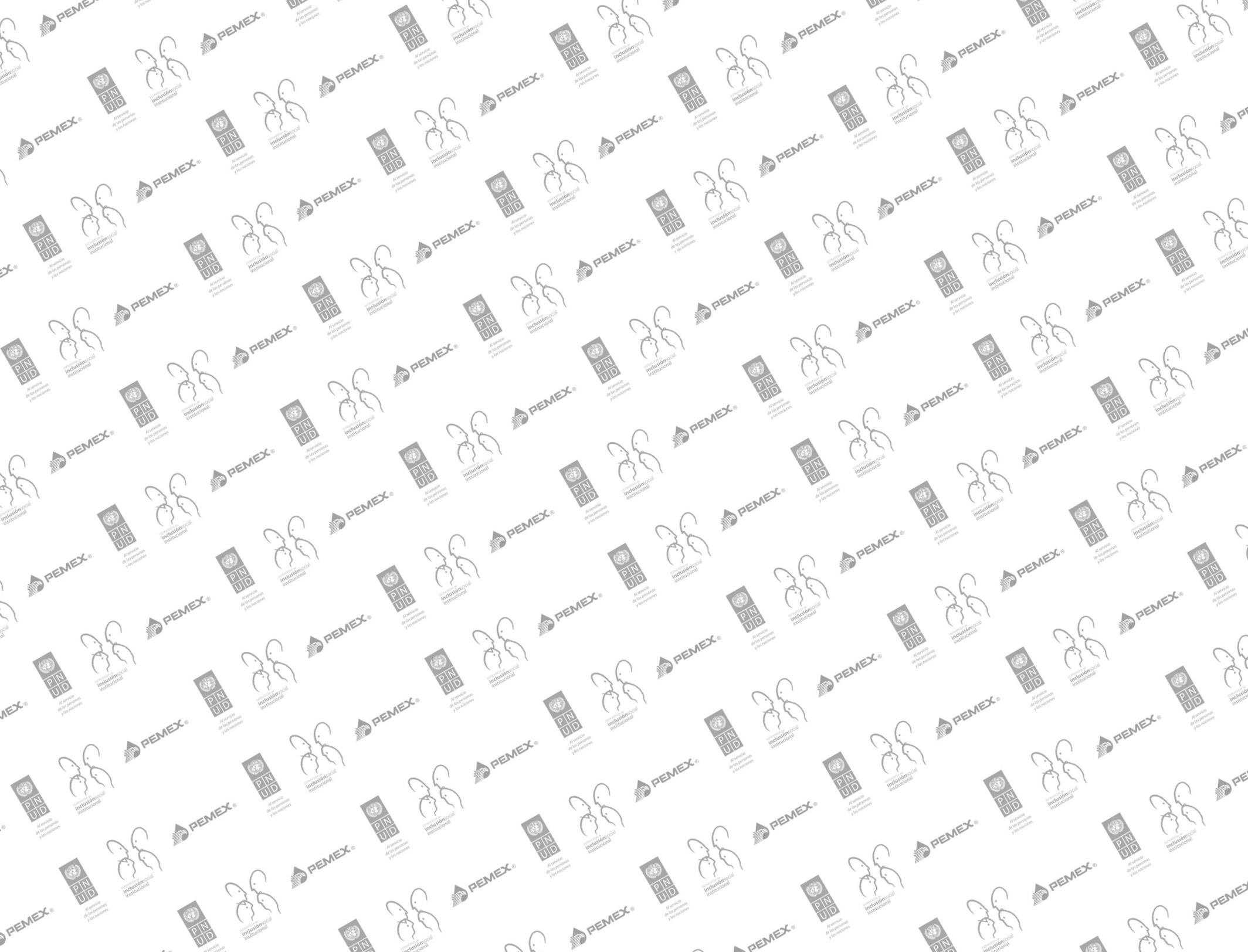
Tras la pertinente evaluación, fue autorizada para ejercer en todo el territorio cubano. Tras un azaroso matrimonio con una mujer ésta presentó una querrela solicitando la nulidad matrimonial. Se le abrió expediente y se le condenó a reclusión durante 10 años. La Audiencia le redujo la condena a 4 años de servicio en el hospital San Francisco de Paula de La Habana, vistiendo traje propio de su sexo. Fue este el primer Hospital cubano en el que una médica ejerció su profesión.

Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 39).

Ya en pleno siglo XX la estadounidense **BARBARA MCCLINTOCK**, (1902-1992) se especializó en la citogenética y obtuvo un doctorado en botánica en el año 1927. Durante mucho tiempo sus trabajos no fueron tomados en cuenta hasta que, 30 años más tarde, se le otorgó el premio Nobel por su teoría de los genes saltarines, revelando el hecho de que los genes eran capaces de saltar entre diferentes cromosomas. Hoy, este es un concepto esencial en genética (Pino, 2009).



Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 42).





La norirlandesa **JAMES MIRANDA STUART BARRY** (1795-1865) se transformó en hombre en 1809 para estudiar medicina en la Universidad de Edimburgo. Se alistó en el ejército británico sirviendo en varias colonias inglesas.

En 1857 fue enviado a Canadá como inspector general de hospitales militares. Pequeño y delgado, sin pelo en la cara, era simplemente considerado un excéntrico. Encontrándose enfermo regresó a Inglaterra en 1859 donde se descubrió que era una mujer cuando iba a ser enterrada.

Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 39).

**LISE MEITNER** (Viena, 1878-1968). Fue la primera mujer que se graduó de Física en la Universidad de Viena. Se trasladó a Berlín para estudiar en las clases de Max Planck. Durante treinta años trabajó con el químico alemán Otto Hahn, descubriendo el protactinio e identificando otros elementos radiactivos. En 1938 se tuvo que marchar a Suecia. Otto Hahn y Fritz Strassman detectaron el elemento bario después de bombardear uranio con neutrones. Lise y su sobrino Otto Frisch desde Estocolmo interpretaron los resultados como el producto de la fusión nuclear.

En 1944 Otto Hahn recibió el Premio Nobel de Química por este descubrimiento. Lise fue ignorada a pesar de sus largos años de colaboración con éste en el descubrimiento de la fusión nuclear. Obtuvo cierto reconocimiento a los 71 años recibiendo la medalla de oro Max Plank en 1949, recibiendo el premio Otto Hahn de Física y Química en 1955 a sus 77 años, y en el 1966, a los 88 años, el premio Enrique Fermi en Estados Unidos (García M., 2012). Al fin, en 1997 se llamó Meitnerio, en su honor, al elemento 109 de la tabla periódica.

Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 41).



En el siglo XIX la alemana **AMALIE EMMY NOETHER** (1832-1935) destacó por sus estudios en álgebra abstracta (anillos, grupos y campos). Graduada para enseñar francés e inglés, cuando decidió estudiar matemáticas en la universidad de Erlangen, en la que estudiaba su hermano y enseñaba su padre, no fue aceptada por ser mujer.

Finalmente lo consiguió y se doctoró en matemáticas, donde la propia universidad no quiso aceptarla como profesora. Se dedicó a trabajar con su padre hasta la Primera Guerra Mundial. Aunque tras la guerra las mujeres ganaron el derecho al voto, a Emmy no se le pagaba un sueldo. Se trasladó a la Universidad de Gotingen porque Felix Klein y David Hilbert, que estaban estudiando las teorías de Einstein, consideraron que les serviría de ayuda y, aunque sí la contrataron en esa universidad, tardó tres años en recibir un sueldo.

Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 39).

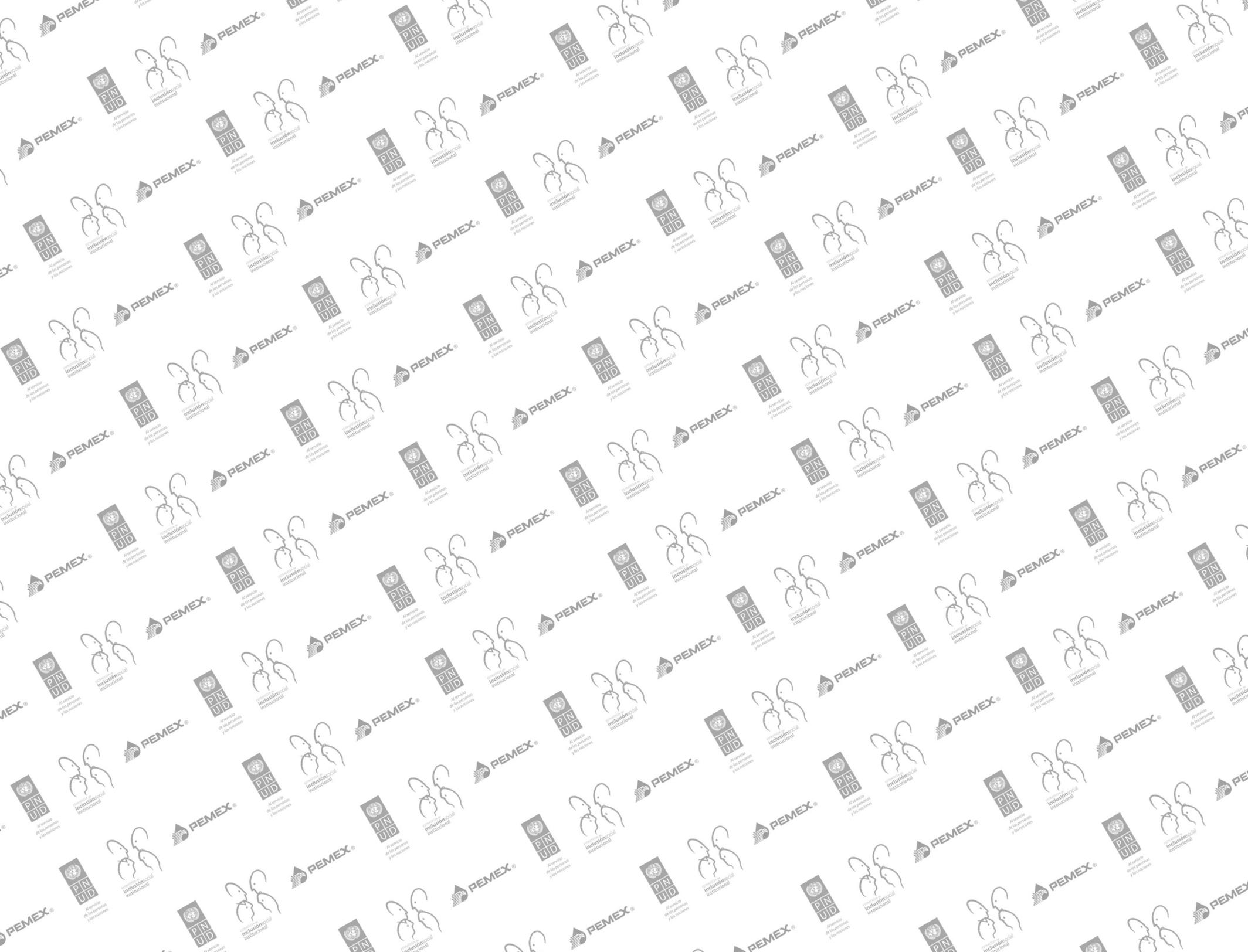
**ELLEN HENRIETTA SWALLOW RICHARDS** (Massachusetts, 1842-1911), es denominada la madre de la ingeniería ambiental por sus estudios sobre la calidad de las aguas en Massachusetts desarrollando métodos que se utilizan aún en la actualidad. Sus primeros estudios fueron en el Vassar College, una de las pocas instituciones que aceptaba a mujeres en la segunda mitad del siglo XIX.

Se convirtió en la primera mujer en ser admitida por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) para cursar los estudios de química, graduándose en 1873 con el grado de Bachelor of Science, pero aun así el MIT no le permitió llegar a doctorarse dado que la plantilla de profesores no quería que el primer doctorado de química fuese para una mujer. En 1910 le fue concedido el Doctorado Honoris Causa por el Smith College (García L., 2014).

Fragmento de "El difícil camino de la mujer en la Ciencia" (Val, 2017: 42).



<sup>13</sup> Val, Otilia. (2017). El difícil camino de la mujer en la Ciencia. Modelling in Science Education and Learning, Volume 10 (1), 2017. Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de Valencia. Pp. 37-52. URL estable: 10.4995/msel.2017.6359



## Identificación de modelos aspiracionales para superar los estereotipos de género

### ¿Por qué este componente?

La identificación de modelos aspiracionales (en este caso, personas que nos motiven y sirvan de ejemplo para tomar decisiones respecto a nuestra trayectoria profesional) en las áreas de las CTIM es un elemento indispensable para acercar a las estudiantes a estas disciplinas y acelerar el proceso de inclusión. Los modelos aspiracionales ayudan a derribar estereotipos, al contrastarlos con casos reales de mujeres que demuestran haberlos trascendido. Estos modelos contribuyen a ir más allá de derribar creencias, pues cuando poseen características comparables a aquellas de las estudiantes que las observan, pueden activar pensamientos y actitudes relacionadas con el establecimiento de objetivos y la perseverancia para su logro.

La identificación de ejemplos de mujeres profesionistas en las CTIM que inspiren y sirvan como modelo a otras mujeres implica buscar, estratégicamente, ejemplos de personas y trayectorias profesionales con características similares o compartidas con las estudiantes a las que se busca motivar, e impulsar el que las estudiantes encuentren estos puntos de encuentro. Algunas de estas características, además del género, pueden ser: lugar de origen, nivel socioeconómico, estructura familiar, origen étnico, por mencionar algunas.



## FICHA 3: Mujeres CTIM entre nosotras y nosotros

Requisitos: Ficha 2 (recomendada)

1

SESIÓN

90 MINUTOS  
EN AULA

## MATERIALES



“Video3. Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas”, hojas de rotafolio / pizarrón.

**Habilidades:** Automotivación, autoconciencia, colaboración

**Técnica de enseñanza:** Expositiva, análisis FODA, biográfica

**Modalidad:** Trabajo en equipo y discusión en grupo

**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Humanidades

## Identificación de modelos aspiracionales para superar los estereotipos de género

### ¿Qué podemos lograr?

La identificación de casos de éxito de mujeres que puede servir como inspiración a las estudiantes tanto para comprender de forma diferente la identidad social del género (la idea que predomina en nuestra cultura sobre ser hombre y ser mujer), así como para activar recursos para la automotivación. Así, podríamos lograr que las y los estudiantes:

- Visualicen las capacidades de las mujeres más allá de los roles y estereotipos de género.
- Tomen conciencia sobre elementos necesarios para lograr trayectorias exitosas.
- Busquen el establecimiento de objetivos para la trayectoria profesional.
- Comprendan la relación entre los objetivos profesionales y el desarrollo personal.
- Fortalezcan o afiancen sus motivaciones al identificarse con algún modelo aspiracional, evitando la sensación de aislamiento.
- Amplíen sus opciones de estudios profesionales.



## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

1. Para comenzar la sesión, pedir al grupo que nombre carreras profesionales de las CTIM. Se puede llevar a cabo esta primera tarea a manera de concurso, dando 3 minutos para que los equipos escriban sus respuestas en una hoja o pizarrón.

Algunas carreras profesionales de estas áreas pueden dividirse en:

**INGENIERÍAS:** Aeroespacial, Bioingeniería, Química, Civil, Eléctrica, Medioambiental, Mecánica.

**CIENCIA Y MATEMÁTICAS:** Biología, Química, Física, Matemáticas, Geología, Astronomía.

**TECNOLOGÍA:** Informática, Programación, Robótica, Desarrollo web/Apps/realidad virtual y aumentada.

El PO puede hacer notar alguno de estos grandes campos de estudios en caso de que no los mencionen.

2. En equipos mixtos de 4 a 6 personas, solicitar que cada integrante cuente el número de hombres y mujeres entre sus familiares dedicadas(os) a alguna de esas profesiones. Solicitar que, por equipos, sumen el total de hombres y mujeres. Discutir brevemente las respuestas.

3. Comentar que, poco a poco, las mujeres se han ido sumando a las profesiones de las CTIM y que es necesario reconocer sus esfuerzos, pues su empeño para lograr sus sueños profesionales ha hecho que también se vaya transformando nuestra sociedad para permitir oportunidades de forma igualitaria a las nuevas generaciones, sin embargo, hay mucho trabajo aún por hacer.
4. Mencionar que conocerán la historia de mujeres profesionistas de las CTIM. El trabajo de los equipos será hacer un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) de las historias de mujeres que aparecen en el video.



5. Explicar en qué consiste cada elemento y solicitar a cada equipo preparar su tabla para el análisis. Hacer notar que las amenazas y oportunidades provienen del contexto (del exterior de la persona), mientras que las fortalezas y debilidades vienen del interior de la persona.
6. Cada equipo llenará una sola tabla FODA en una hoja de rotafolio o en un pizarrón. El PO reproducirá dos veces el video para asegurar que los equipos recolecten la mayor cantidad de información posible.
7. Reproducir el "Video3. Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas".
8. Discutir en grupo los resultados de cada equipo e identificar si hay coincidencias. Preguntar y discutir las respuestas de forma ordenada:
  - a. ¿Qué les gustó del video? ¿Qué no les gustó?
  - b. ¿Qué profesiones tienen las mujeres?
  - c. ¿Piensan que esas personas se consideran exitosas? ¿Por qué?
  - d. De acuerdo con el análisis FODA, ¿qué elementos han facilitado más el logro de sus objetivos profesionales, los internos (fortalezas) o los externos (oportunidades)?
  - e. Y ¿qué elementos han limitado u obstaculizado más el logro de los objetivos, los internos (debilidades) o los externos (las amenazas)?
  - f. ¿Piensan que hay alguna relación con la cultura de género?, ¿sería el mismo caso si fueran hombres?
  - g. ¿Por qué es importante que conozcamos sobre el trabajo que desempeñan las mujeres en las CTIM para las y los estudiantes?
  - h. Si tuvieras oportunidad de conocer a estas trabajadoras, ¿qué les gustaría preguntarles sobre su trabajo?, ¿qué les gustaría aprender de ellas?
9. Finalmente, el PO puede invitar a las estudiantes a que lleven a cabo un análisis FODA simulando que decidieran en este momento hacer una carrera en la industria petrolera y su objetivo fuera lograr un puesto de mando. En esta actividad los hombres tendrán que trabajar con sus compañeras, ayudándoles a completar su tabla FODA, con la finalidad de que escuchen de ellas cuáles son los retos a los que se enfrentan como mujeres en nuestra cultura.

El PO tendrá que guiar para que las y los estudiantes:



- Identifiquen y reconozcan que, en gran medida y de acuerdo con los testimonios, el éxito profesional de las mujeres se relaciona con sus fortalezas, es decir, las actitudes y conductas que han desarrollado para establecerse objetivos y luchar contra las adversidades, más que a las circunstancias del contexto o del medio.
- Las amenazas muchas veces tienen implicaciones con el hecho de ser mujer, sin embargo, el éxito también implica tener la capacidad de tomar estas amenazas como retos y hacerles frente; a veces requerimos el apoyo de más personas, no todo lo podemos hacer de manera aislada.
- Tanto hombres como mujeres necesitamos revisar cómo contribuir a que el medio no limite el desarrollo de las mujeres; por ejemplo, las mujeres tomando conciencia de sus capacidades y derecho para acceder a espacios tradicionalmente ocupados por hombres, sin miedo a los prejuicios, y los hombres tomando conciencia de conductas y comportamientos que en muchas ocasiones excluyen a las mujeres o dificultan su trayectoria profesional, aun sin que se realice de forma intencionada.
- Comprendan que conocer historias de las mujeres en las CTIM permite que visualicemos cómo la sociedad ha creado circunstancias diferentes para hombres y mujeres que afectan el desarrollo profesional.
- Estas mujeres tienen no sólo un mérito a nivel personal, sino también a nivel social al retar la tradición e ir formando un espacio de igualdad de oportunidades.

## Favorecer la identificación de técnicas de aprendizaje que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático

### ¿Por qué este componente?

En la actualidad la enseñanza de las matemáticas en México conlleva grandes retos, algunos se reflejan en actitudes negativas por parte de estudiantes hacia asignaturas relacionadas con este campo del conocimiento y/o áreas de oportunidad para mejorar su desempeño académico<sup>14</sup>. Ejemplo de estos retos son (ver Flores y Gómez, 2009; Díez-Palomar, 2017):

- Incluir estrategias que hagan accesible el vocabulario, los conceptos y principios clave del pensamiento matemático a partir de la discusión y construcción conjunta de conocimiento (es decir, dialógicamente) y no a través de formas impositivas.
- Lograr prácticas educativas centradas en la/el estudiante; centrarse en los procesos de aprendizaje propios de la/el estudiante, y no en exponerla(lo) a una cierta cantidad de información con la expectativa de que todas y todos aprendan por igual<sup>15</sup>.
- La necesidad de atender las habilidades de comprensión lectora necesarias para que las y los estudiantes entiendan adecuadamente los problemas matemáticos.
- La transformación de la imagen social de las matemáticas, normalmente calificadas de forma negativa y contradictoria: “aburridas”, “difíciles”, “abstractas”, “precisas”, “desconectadas de la realidad” y, al mismo tiempo “importantes” y “necesarias”.
- La eliminación de sistemas de evaluación centrados en la acumulación y memorización de información, que además discriminan a quienes no cumplen satisfactoriamente los objetivos; favorecer un sistema centrado en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la/el estudiante.

A estos retos se suma la necesidad de un enfoque de género en la estrategia de enseñanza para un mayor acercamiento entre la disciplina y las mujeres<sup>16</sup>; el reto va más allá de combatir prejuicios relacionados al estereotipo de que las matemáticas son competencia de los hombres y no de las mujeres, implica transformar la concepción del mundo de las matemáticas y las formas en que participan los géneros.

En sí, todas las personas pueden enfrentar dificultades con el aprendizaje de las matemáticas, pues éstas demandan el desarrollo de capacidades complejas; sin embargo, adicionalmente, a la hora de elegir carreras las mujeres tienden a optar en menor medida que los hombres por carreras con contenidos matemáticos<sup>17</sup>. El desinterés, miedo, apatía y el bajo aprovechamiento que enfrentan estudiantes en las clases de matemáticas tienen un impacto negativo sobre las posibilidades de su aprendizaje y las decisiones de carrera (Ma, 1999; Vukovic, Kieffer, Bailey y Harari, 2013, en Díez-Palomar, 2017; Lyons y Beilock, 2012).

## Favorecer la identificación de técnicas de aprendizaje que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático

### ¿Por qué este componente?

Con este componente no se busca que el PO resuelva problemas en los modelos de enseñanza, sino ayudar a activar recursos que las y los estudiantes tienen al alcance para una mejor gestión de su propio aprendizaje. La actividad aquí propuesta enfatiza la toma de conciencia sobre los mitos que predominan en las matemáticas, fomenta que las y los estudiantes busquen recursos que ofrecen otras formas de aprendizaje (MOOCs-cursos abiertos en línea-, tutoriales, Apps, sitios web) y, sobre todo, insta a generar una red de apoyo entre pares a favor de un mejor aprendizaje. Generar nuevas dinámicas de convivencia en el aula (más colaborativas y solidarias) influye positivamente en el aprendizaje de las matemáticas (ver Azcárraga et al., 2017: 128; Flores y Gómez, 2009: 119); identificar retos comunes respecto a los aprendizajes, como el miedo, ansiedad o apatía, y generar soluciones conjuntas, puede motivar formas más efectivas de aproximarnos a ellas.



<sup>14</sup> De acuerdo con la OCDE y los resultados sobre matemáticas de la prueba Pisa 2015, de las y los estudiantes mexicanos, 57% no alcanza el nivel básico de competencia (nivel 2) (promedio OCDE: 23%); el 0.3% de estudiantes de 15 años alcanza los niveles de competencia más altos (niveles 5 y 6) (promedio OCDE: 10.7%); la/el estudiante promedio obtiene 423 puntos (promedio OCDE: 490) (OCDE, 2015: 3).

<sup>15</sup> Algunos modelos pensados para poner a la/el estudiante en el centro del proceso de aprendizaje han adoptado métodos de enseñanza como (ver Gaspard, 2017): el método Kumon (integra las nociones fundamentales al ritmo de cada estudiante, quien debe haber asimilado una noción y demostrado que la domina a través de una serie de exámenes antes de pasar a la fase siguiente), el método Moore (basado en las decisiones de la/el estudiante, quienes deben demostrar y presentar en clase diferentes teoremas y fórmulas) o el método Singapur (utiliza el enfoque concreto-pictórico-abstracto: se empieza por el material palpable, se continúa con el uso figuras, y se acaba con los símbolos).

<sup>16</sup> En México, el nivel de ansiedad hacia las matemáticas es alta (el índice más alto de los países de la OCDE hasta 2012); al menos la mitad dice experimentar ansiedad ante los problemas matemáticos y más de la mitad muestra preocupación por las dificultades ante la clase; la mujer muestra más ansiedad hacia las matemáticas y tiene menos confianza en sus habilidades matemáticas (OCDE, 2012: 5).

<sup>17</sup> Las niñas/jóvenes tienden a percibir y considerar que las carreras de STEM son aburridas y sumamente académicas y/ o consideran que son pocas las oportunidades laborales que tendrán al terminar sus estudios (Accenture, en Pámanes, 2017).

## FICHA 4: Todas y todos contra la aritmofobia

Requisitos: Ficha 2 (recomendada)

2

**SESIONES**  
DE 60 MIN C/U



**120 MINUTOS**  
DENTRO Y FUERA DE AULA

## MATERIALES



Una hoja de rotafolio, pegamento, fichas del Anexo\_Ficha4-A, Anexo\_Ficha4-B.

### Habilidades:

automotivación, autoeficacia

### Técnica de enseñanza:

descubrimiento guiado

### Modalidad:

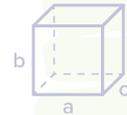
trabajo y discusión en grupo, trabajo en equipo

### Campos disciplinares afines para realizar la actividad:

Matemáticas

## Favorecer la identificación de técnicas de aprendizaje que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico-matemático

### ¿Qué podemos lograr?



Poniendo en marcha este componente y actividad, las y los estudiantes podrán:

- **Comprender que un mejor desempeño en su aprendizaje de las matemáticas puede aumentar sus opciones de carrera profesional.**
- **Identificar retos comunes en el modelo de aprendizaje de las matemáticas y así emprender acciones solidarias.**
- **Comprender los alcances de su participación en su propio proceso de aprendizaje.**
- **Eliminar sentimientos de aislamiento que fomentan una autopercepción de incompetencia o incapacidad para aprender matemáticas.**
- **Abrir la perspectiva a diferentes opciones de aprendizaje que motiven a la acción.**
- **Encontrar un espacio de confianza en el que identifiquen que sus percepciones sobre las matemáticas son válidas y compartidas por otras(os) integrantes del aula.**
- **Motivarse a partir de derribar mitos en torno a las matemáticas.**
- **Tomar conciencia de las emociones respecto a la disciplina para poder trabajar una estrategia desde allí.**
- **Reconocer que los métodos de enseñanza usados por la/el docente, influyen sobre la capacidad de comprensión de los contenidos y no siempre son óptimos.**

## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

1. Preguntar si alguien conoce el significado de la “aritmofobia”. Hacer una lluvia de ideas al respecto. Se puede optar por una formación en círculo o herradura para la actividad.
2. Mencionar que antes de hablar de la aritmofobia, harán un ejercicio.
3. Solicitar a las y los estudiantes que cierren los ojos y pongan atención a la pregunta. Deberán identificar la primera palabra que venga a su mente. La pregunta es: ¿Qué emoción les genera la palabra “matemáticas”?
4. El PO solicitará que ordenadamente indiquen su respuesta y anotará en el pizarrón, de un lado, las emociones que considere positivas y del otro las negativas (puede colocar una categoría neutral si hay dudas con alguna respuesta). Es probable que las emociones negativas predominen.
5. Comentar los resultados del ejercicio. Preguntar:
  - ¿Por qué dominan o hay ciertas emociones negativas? (por ejemplo, miedo, aburrimiento, tedio...)
  - ¿A quién le generan o le han generado miedo alguna vez las matemáticas? \*
  - ¿Quién ha tenido problemas para aprender matemáticas?
6. Explicar que “la aritmofobia”, también conocida como “numerofobia”, es el miedo a las matemáticas y, aunque no todas la padecemos, a muchas personas sí nos generan ansiedad en mayor o menor medida.

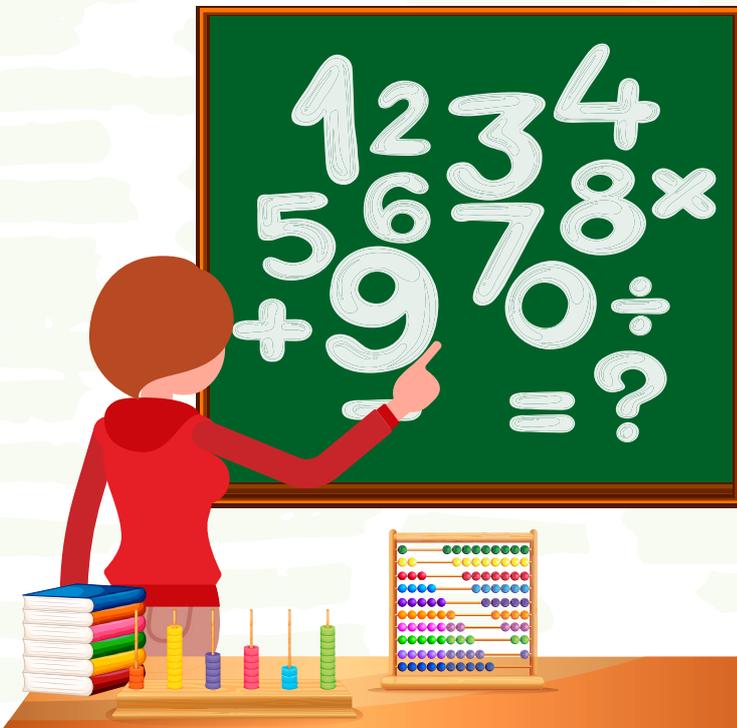
\* Analizar la proporción entre hombres y mujeres en las últimas dos preguntas; si la proporción de mujeres es claramente mayor, preguntar a qué se puede deber esta diferencia a manera de discusión grupal.

#### Explicar a las y los estudiantes (ver Matemática, 2006):

El miedo a las matemáticas generalmente proviene de: ideas que hemos escuchado “por ahí” y que nos hemos apropiado; una enseñanza inadecuada por parte de docentes; y/o experiencias negativas (por ejemplo, cuando docentes exhiben nuestros errores, cuando somos comparadas(os) con otras(os) o cuando se nos responsabiliza por no entenderlas).

Cuando nos va mal en matemáticas de forma constante, podemos llegar a creer que realmente somos incapaces de lidiar con las matemáticas. Sin embargo, más bien hemos caído en un círculo vicioso, pero podemos actuar para salir de allí.

Nuestras emociones hacia las matemáticas es un tema del que conviene hablar porque muchas personas sufrimos el aprendizaje de las matemáticas y, si sabemos compartir nuestras preocupaciones, podemos encontrar soluciones colectivas y ayuda.



## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

- Indicar que en esa clase buscarán soluciones para romper los círculos viciosos del miedo o tedio a las matemáticas, o bien evitar caer en ellos. El objetivo es ayudarnos para que las matemáticas no sean un problema a lo largo del bachillerato, sino una oportunidad para desarrollar más el pensamiento lógico y tener más opciones de carrera y trabajo.
- A continuación, repartir a cada integrante del grupo una tarjeta del Anexo\_Ficha4-A. Se puede repartir más de una tarjeta a cada integrante si son muchas.
- El PO dispondrá de una hoja de rotafolio que pueda mantenerse en un espacio fijo a lo largo del semestre, en la que se irán pegando las tarjetas según la clasificación: **a.** mitos **b.** destructores de mitos **c.** consecuencias de los mitos **d.** actitudes y conductas que ayudan **e.** estrategias que emprenderemos. Se puede considerar el siguiente ejemplo:

### ¡TODAS Y TODOS CONTRA LA ARITMOFOBIA!

MITOS

DESTRUCTORES  
DE MITOS

CONSECUENCIAS  
DE LOS MITOS

ACTITUDES Y  
CONDUCTAS QUE  
AYUDAN

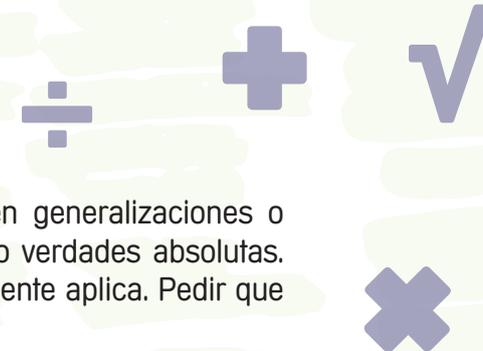
NUESTRAS  
ESTRATEGIAS

## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

10. Solicitar que revisen sus tarjetas y pedir que:

1. **IDENTIFIQUEN TARJETAS CON MITOS.** Aquí los mitos se refieren a creencias basadas en generalizaciones o explicaciones parciales que provienen de alguna(s) experiencia(s) que hemos tomado como verdades absolutas. El PO irá solicitando ordenadamente leer la tarjeta en voz alta para evaluar en grupo si realmente aplica. Pedir que peguen la tarjeta en donde corresponda.
  2. **PARA CADA MITO, IDENTIFIQUEN UNA TARJETA QUE AYUDE A DERRIBARLO.** El PO puede facilitar el derribamiento del mito haciendo preguntas que apelen a la propia experiencia; por ejemplo, ante el mito de que “siempre me ha ido mal en matemáticas y no hay nada que pueda hacer”, preguntar si, de todos sus años de escuela, recuerdan algún examen en el que les haya ido bien, o alguna experiencia en la que lograron resolver problemas o actividades sin ayuda. Tras la identificación de un mito, preguntar si alguien tiene una tarjeta que ayude a su desmitificación. A cada mito corresponde una tarjeta que ayuda a derribarlo; un destructor puede aplicar a varios mitos.
- **IDENTIFIQUEN CONSECUENCIAS DE LOS MITOS.** Guiar para que las y los estudiantes comprendan cómo son afectadas(os) cuando caen en círculos viciosos. Estos mitos pueden guiar hacia actitudes y conductas se perjudican en el presente: actitudes negativas hacia las clases y docentes; poco desarrollo del pensamiento lógico-matemático (útil para dar orden y sentido a muchos fenómenos que percibimos); estrés ante las evaluaciones y tareas; una comparación malsana con otras(os) estudiantes; y también en el futuro: poca comprensión de clases que requieren fundamentos matemáticos de cursos pasados y desinterés en carreras que implican matemáticas y que ofrecen muchas opciones de trabajo.
  - **ACTITUDES Y CONDUCTAS QUE AYUDAN A TRANSFORMAR NUESTRO DESEMPEÑO EN LAS MATEMÁTICAS.** Es importante que el PO envíe el mensaje a las y los estudiantes sobre la influencia que tienen nuestras actitudes y conductas para facilitar nuestro aprendizaje; hay condiciones que dificultan nuestro aprendizaje, o nos son idóneas para aprender, sin embargo, contamos con recursos para estar listas(os) para hacer frente y aprovechar de la mejor manera nuestras clases, por ejemplo, aprender hábitos de disciplina, investigar en varias fuentes de información o buscar ayuda con otras(os) docentes.



## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

**11.** Para completar la columna “Nuestras estrategias”, solicitar hacer cuatro equipos mixtos, cada equipo coordinará una “misión” durante todo el semestre (Ver Anexo\_Ficha4-B para conocer la propuesta de misiones—aquí se presentan: un sistema de tutoras(es) entre pares, la identificación de recursos para el aprendizaje, un boletín informativo para estimular el interés y una comunidad virtual para compartir conocimiento-, adicionalmente el grupo puede identificar otras propuestas). Las misiones tienen formatos que, una vez completados, se pueden pegar en la hoja de rotafolio en la columna “Nuestras estrategias”.

**12.** Repartir las misiones (puede optarse por una rifa). Pedir a los equipos que lean su misión cuidadosamente y que para la siguiente sesión presenten un primer avance. Si se siguen las propuestas presentadas en el anexo, entonces el primer avance por equipos podría ser:

**MISIÓN 1:** Llenar el formato correspondiente al tema que en ese momento estudian en la asignatura del campo disciplinar de matemáticas.

**MISIÓN 2:** Enlistar recursos de utilidad para el tema que en ese momento estudian en la asignatura del campo disciplinar de matemáticas.

**MISIÓN 3:** Tener listo el primer texto recreativo.

**MISIÓN 4:** Abrir el sitio virtual que servirá para la comunidad y presentar los datos e instrucciones necesarias para que todo el grupo pueda acceder.

Al repartir las misiones se puede apelar a la capacidad de la juventud para establecer nuevas formas de organización social que sean más adecuadas y benéficas para su desarrollo; se vale cambiar las reglas del juego, innovar y sentar nuevas bases. Cada persona experimenta retos distintos a problemas comunes, pero establecer estrategias entre todas y todos nos permite aumentar nuestras opciones de solución. Estas actividades buscan que las y los jóvenes tomen conciencia de sus propios recursos para intervenir positivamente en sus trayectorias.

Cuando se cuente con el apoyo del personal docente de materias de matemáticas y física, se recomienda acompañar la actividad con un tema relacionado a las matemáticas que contribuya al involucramiento de las y los estudiantes, por ejemplo: cómo las matemáticas explican al mundo, cómo se viven en la cotidianidad, las matemáticas como un lenguaje que explica y ordena la realidad, enigmas matemáticos que han intrigado a la humanidad, el razonamiento lógico-matemático en acertijos, entre otros.

## SESIÓN 2

### PASO A PASO:

13. Pedir que los equipos expliquen su misión al resto del grupo y presenten su primer avance.
14. Finalmente, el PO puede decidir cuánto seguimiento darle a la actividad, se recomienda que las actividades planteadas en las misiones se repitan al inicio de cada ciclo escolar para las asignaturas del campo disciplinar de matemáticas. Es necesario que el PO explique que son ellas y ellos, las y los estudiantes, quienes tendrán que comprometerse a llevar a cabo las acciones e invitarlas(los) a que de vez en cuando lean el cuadro que completaron, principalmente cuando sientan que tienen problemas con la materia, para recordar que hay soluciones al alcance de su mano.



MITOS	DESTRUCTORES DE MITOS	CONSECUENCIAS	ACTITUDES Y CONDUCTAS QUE AYUDAN
Siempre me ha ido mal en matemáticas y no hay forma en que pueda mejorar.	Aprendemos matemáticas desde muy pequeñas(os). Seguramente recuerdes algún examen en el que te fue bien o un problema que, a pesar de ser complejo, resolviste. Es decir, no siempre te ha ido mal. Es probable que en algún momento se hayan vuelto difíciles, pues las matemáticas requieren de un conocimiento acumulativo; lo que hoy nos enseñan, requiere ser bien aprendido para entender lo que nos enseñen mañana. Así, requerimos identificar los conocimientos que han quedado difusos y fortalecerlos.	Un mal desempeño en las pruebas de evaluación.	Buscar motivaciones: establecer por qué queremos aprender (ej. pasar la materia, mejorar calificaciones, acceder a más opciones de universidades).
Las mujeres son peores en matemáticas que los hombres.	Tradicionalmente, nuestra sociedad limitó la participación de las mujeres en las matemáticas y las ciencias en general, lo cual dio lugar al estereotipo de que la mujer no es buena en ello. Por esa misma razón tampoco identificamos fácilmente a mujeres en ese ámbito, con lo que se fortalece esa creencia. ¡La cultura que subestima la capacidad de la mujer en las ciencias y matemáticas hay que erradicarla!	Falta de confianza para participar en clase y resolver problemas.	No esperar a obtener resultados negativos para buscar ayuda.
Las matemáticas son difíciles.	Las matemáticas son tan amplias que pueden aplicarse a prácticamente al análisis de cualquier fenómeno; es imposible que no haya algo que sea de nuestro interés en donde puedan aplicarse. Piensa en historias (en películas, libros, cuentos...) de enigmas y códigos secretos, o en acertijos de lógica. Quizás lo que nos haga falta sea perspectiva e interés para conocer qué somos capaces de hacer con ellas.	Falta de motivación para estudiar.	Ofrecer mi ayuda cuando entiendo un tema.
Las matemáticas son abstractas y no se relacionan con la realidad.	Las matemáticas parecen inútiles si no se comprende su aplicación y uso. Todos los días hacemos cálculos interesantes y divertidos, que pueden ser traducidos y explicados por las matemáticas: calcular nuestra fuerza para una maniobra, calcular el tiempo de llegada con base en nuestra velocidad, jugar un deporte que requiere precisión, calcular proporciones al cocinar, hacer cuentas... y son la base para desarrollar programas, sistemas de producción, entre muchas otras cosas.	Eliminación de opciones de carrera por su contenido matemático.	Comprometernos a entender las matemáticas: conocer lo necesario y practicarlo.
Las personas que sacan buenas calificaciones en matemáticas no tienen dificultades con esta asignatura (e inversamente).	Sacar buenas notas no significa que las matemáticas no sean un reto, sino que hemos desarrollado nuestro pensamiento lógico matemático, tenemos claros los conceptos clave e identificamos estrategias para entenderlas mejor. Todas y todos requerimos hacer un esfuerzo para aprenderlas. Lo que necesitamos averiguar es de qué forma podemos aprender más fácilmente, y para eso necesitamos aventurarnos a explorar diferentes explicaciones sobre los temas y no quedarnos sólo con lo que escuchamos de la/el docente.	Reproducción de los mitos para las nuevas generaciones.	Buscar explicaciones diferentes a las de la clase para entender los temas.
Si me tardo en resolver los problemas, no soy buena(o) en matemáticas.	La rapidez en resolver problemas matemáticos no es importante, sino la capacidad de entenderlos y resolverlos. A veces las formas de evaluarnos hacen parecer que la velocidad de resolución es lo más importante, pues de lo contrario no nos da tiempo de terminar un examen. Practicar más problemas nos puede ayudar. Incluso profesoras y profesores revisan sus ejemplos de problema y sus soluciones antes de enseñarlos en clase.	Interferencia con nuestra capacidad real para aprender.	Hacer mapas mentales o anotaciones bien organizadas que permitan regresar a los temas vistos.

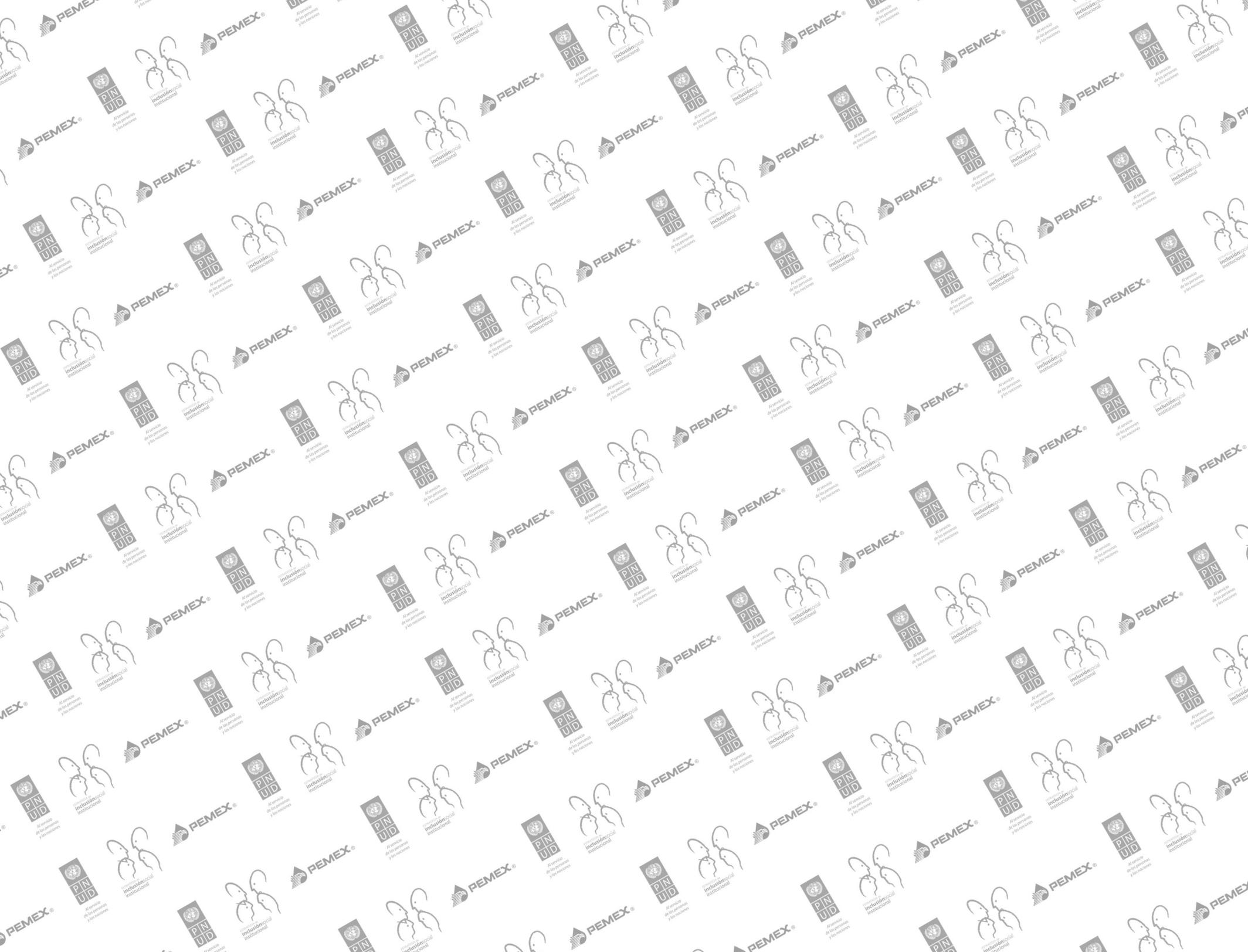
MITOS	DESTRUCTORES DE MITOS	CONSECUENCIAS	ACTITUDES Y CONDUCTAS QUE AYUDAN
<p>Algunas personas tienen la habilidad de entender el pensamiento matemático y otras no.</p>	<p>El pensamiento matemático es algo que se desarrolla a lo largo de toda la vida. Algunas personas están expuestas desde muy pequeñas a circunstancias que permiten un desarrollo más rápido y eficiente, mientras que otras personas pueden estar expuestas a circunstancias que incluso obstaculizan el desarrollo del pensamiento matemático. Un primer paso para desarrollar nuestro pensamiento matemático es asegurarnos de no estar siendo limitados por nuestros miedos.</p>	-	<p>Identificar las técnicas de estudio que más me funcionan.</p>
<p>Si no entiendo lo que explica la/el profe, entonces no seré capaz de entender los temas o resolver los problemas.</p>	<p>En el aprendizaje que llevamos a cabo en el aula puede suceder que mi estilo de aprendizaje, la forma en la que aprendo individualmente, no sea compatible con las técnicas de enseñanza que ocupa la/el docente. En estos casos, puedo identificar los temas y buscar a docentes o materiales que sean más comprensibles para mí. En el pensamiento lógico-matemático hay muchas formas de llegar a los resultados. Hay personas que buscando otras alternativas para entender los conocimientos han hecho grandes innovaciones.</p>		<p>Sentarse adelante o aplicar otras estrategias que ayuden a centrar mi atención.</p>
			<p>Siempre preguntar cuando no entienda algo, sin miedo a lo que puedan pensar de mí.</p>
			<p>Prepararme para la clase. Leer los materiales y hacer las tareas.</p>
			<p>Repasar lo visto en clase y esforzarme por entender los nuevos conceptos.</p>
			<p>Esforzarme por identificar la forma en la que trabaja la/el docente y enfocar mejor mi esfuerzo: qué hay que saber, cómo me evalúa, en qué elementos se centra...</p>
			<p>Esforzarnos por leer correctamente los contenidos y problemas y avisar al docente cuando la redacción no es clara. Muchas veces el problema está en no comprender lo que nos piden.</p>
			<p>Practicar con los ejercicios corregidos en clase.</p>
			<p>Identificar qué es lo que no entiendo específicamente de un tema e investigar.</p>
			<p>No dejar los temas sin aprender. Los conocimientos matemáticos muchas veces son acumulativos. Que el no haber entendido no sea una razón para no aprender.</p>

Siempre me ha ido mal en matemáticas y no hay forma en que pueda mejorar.

Las mujeres son peores en matemáticas que los hombres.

Las matemáticas son difíciles.

Las matemáticas son aburridas.

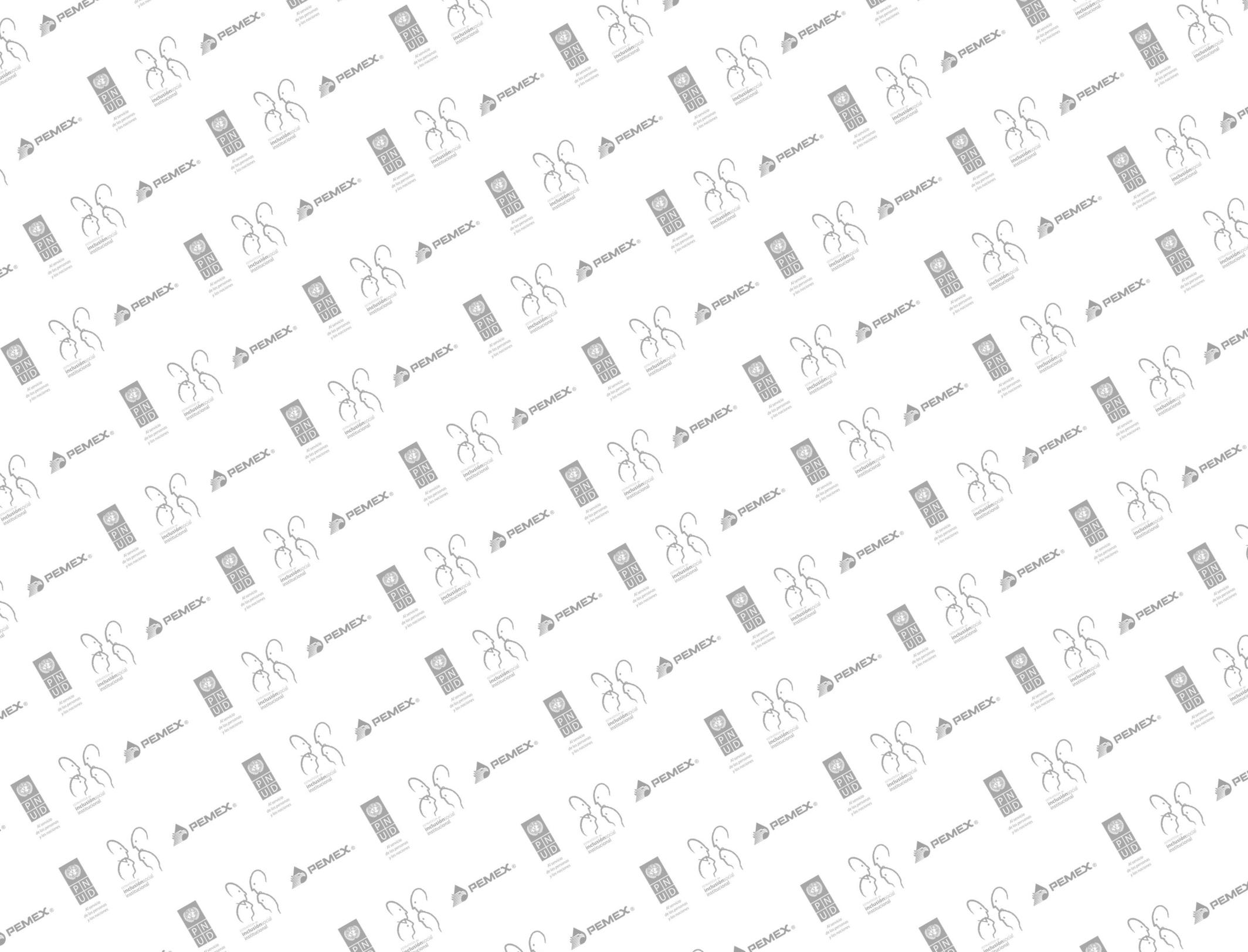


Las matemáticas son abstractas y no se relacionan con la realidad.

Las personas que sacan buenas calificaciones en matemáticas no tienen dificultades con esta asignatura (e inversamente).

Si me tardo en resolver los problemas, no soy buena(o) en matemáticas.

Algunas personas tienen la habilidad de entender el pensamiento matemático y otras no.



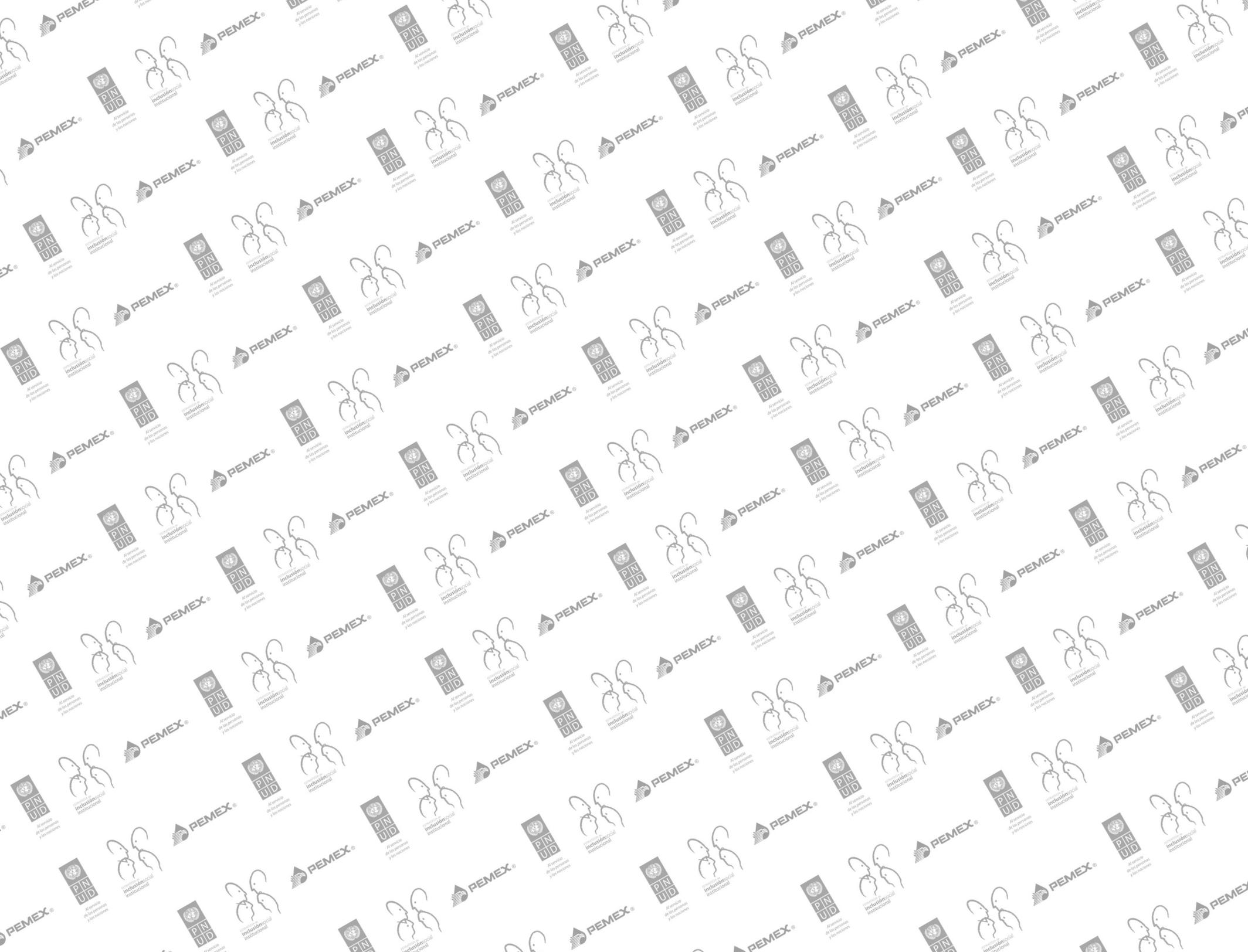
Si no entiendo lo que explica la/el profe, entonces no seré capaz de entender los temas o resolver los problemas.

Aprendemos matemáticas desde muy pequeñas(os). Seguramente recuerdes algún examen en el que te fue bien o un problema que, a pesar de ser complejo, resolviste. Es decir, no siempre te ha ido mal. Es probable que en algún momento se hayan vuelto difíciles, pues las matemáticas requieren de un conocimiento acumulativo; lo que hoy nos enseñan, requiere ser bien aprendido para entender lo que nos enseñen mañana. Así, requerimos identificar los conocimientos que han quedado difusos y fortalecerlos.

Tradicionalmente, nuestra sociedad limitó la participación de las mujeres en las matemáticas y las ciencias en general, lo cual dio lugar al estereotipo de que la mujer no es buena en ello.

Por esa misma razón tampoco identificamos fácilmente a mujeres en ese ámbito, con lo que se fortalece esa creencia. ¡La cultura que subestima la capacidad de la mujer en las ciencias y matemáticas hay que erradicarla!

Las matemáticas representan un reto para las personas en general, pues requieren resolver problemas complejos para los que las soluciones no siempre son tan obvias. Sin embargo, eso no significa que sean inaccesibles. Cuando se nos dificulta aprender matemáticas, a pesar de nuestro esfuerzo, es probable que las técnicas de enseñanza que han usado las y los docentes no son las que mejor nos funcionan, por lo que tendríamos que explorar otras más adecuadas.

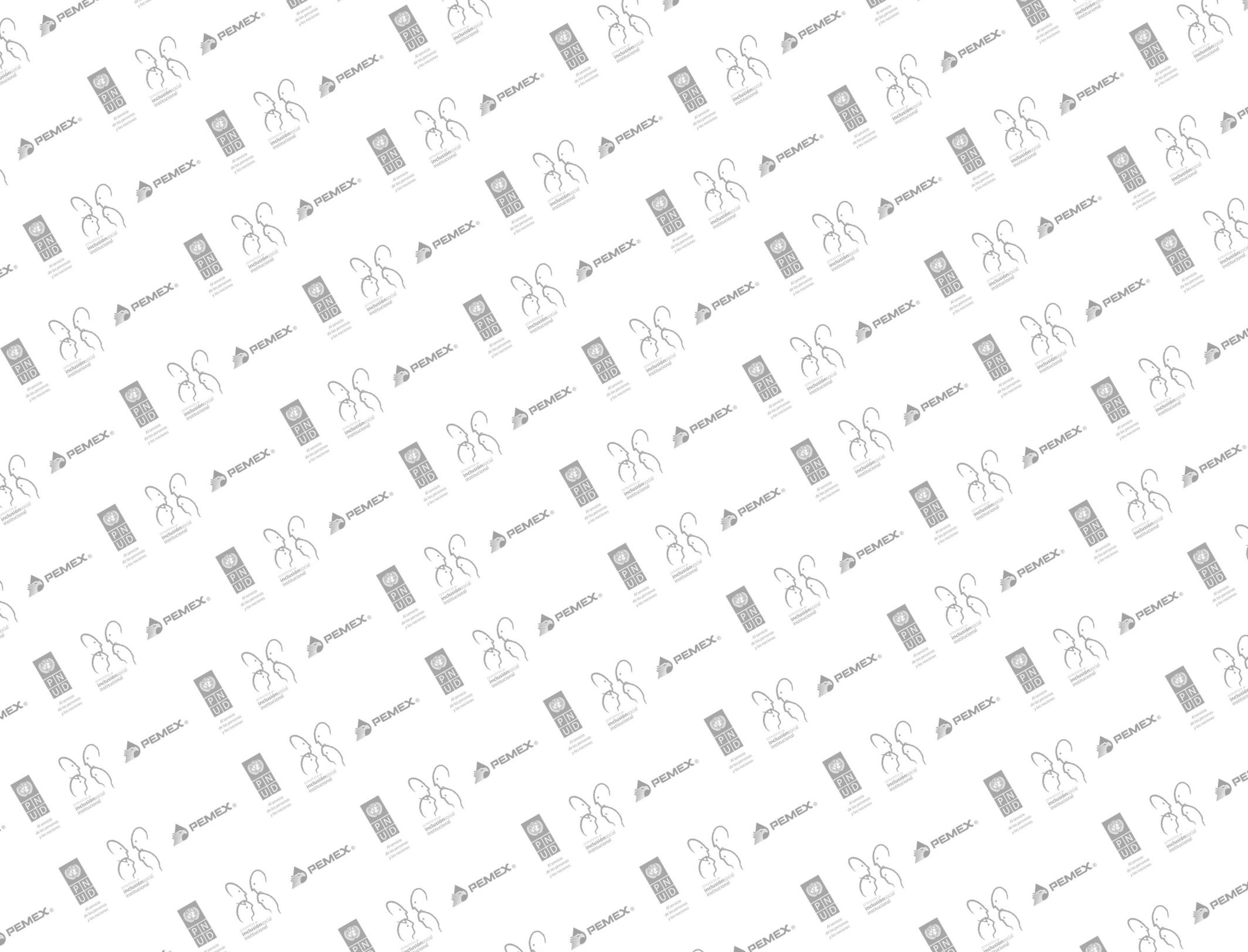


Las matemáticas son tan amplias que pueden aplicarse a prácticamente al análisis de cualquier fenómeno; es imposible que no haya algo que sea de nuestro interés en donde puedan aplicarse. Piensa en historias (en películas, libros, cuentos...) de enigmas y códigos secretos, o en acertijos de lógica. Quizás lo que nos haga falta sea perspectiva e interés para conocer qué somos capaces de hacer con ellas.

Las matemáticas parecen inútiles si no se comprende su aplicación y uso. Todos los días hacemos cálculos interesantes y divertidos, que pueden ser traducidos y explicados por las matemáticas: calcular nuestra fuerza para una maniobra, calcular el tiempo de llegada con base en nuestra velocidad, jugar un deporte que requiere precisión, calcular proporciones al cocinar, hacer cuentas... y son la base para desarrollar programas, sistemas de producción, entre muchas otras cosas.

Sacar buenas notas no significa que las matemáticas no sean un reto, sino que hemos desarrollado nuestro pensamiento lógico matemático, tenemos claros los conceptos clave e identificamos estrategias para entenderlas mejor. Todas y todos requerimos hacer un esfuerzo para aprenderlas. Lo que necesitamos averiguar es de qué forma podemos aprender más fácilmente, y para eso necesitamos aventurarnos a explorar diferentes explicaciones sobre los temas y no quedarnos sólo con lo que escuchamos de la/el docente.

La rapidez en resolver problemas matemáticos no es importante, sino la capacidad de entenderlos y resolverlos. A veces las formas de evaluarnos hacen parecer que la velocidad de resolución es lo más importante, pues de lo contrario no nos da tiempo de terminar un examen. Practicar más problemas nos puede ayudar. Incluso profesoras y profesores revisan sus ejemplos de problema y sus soluciones antes de enseñarlos en clase.

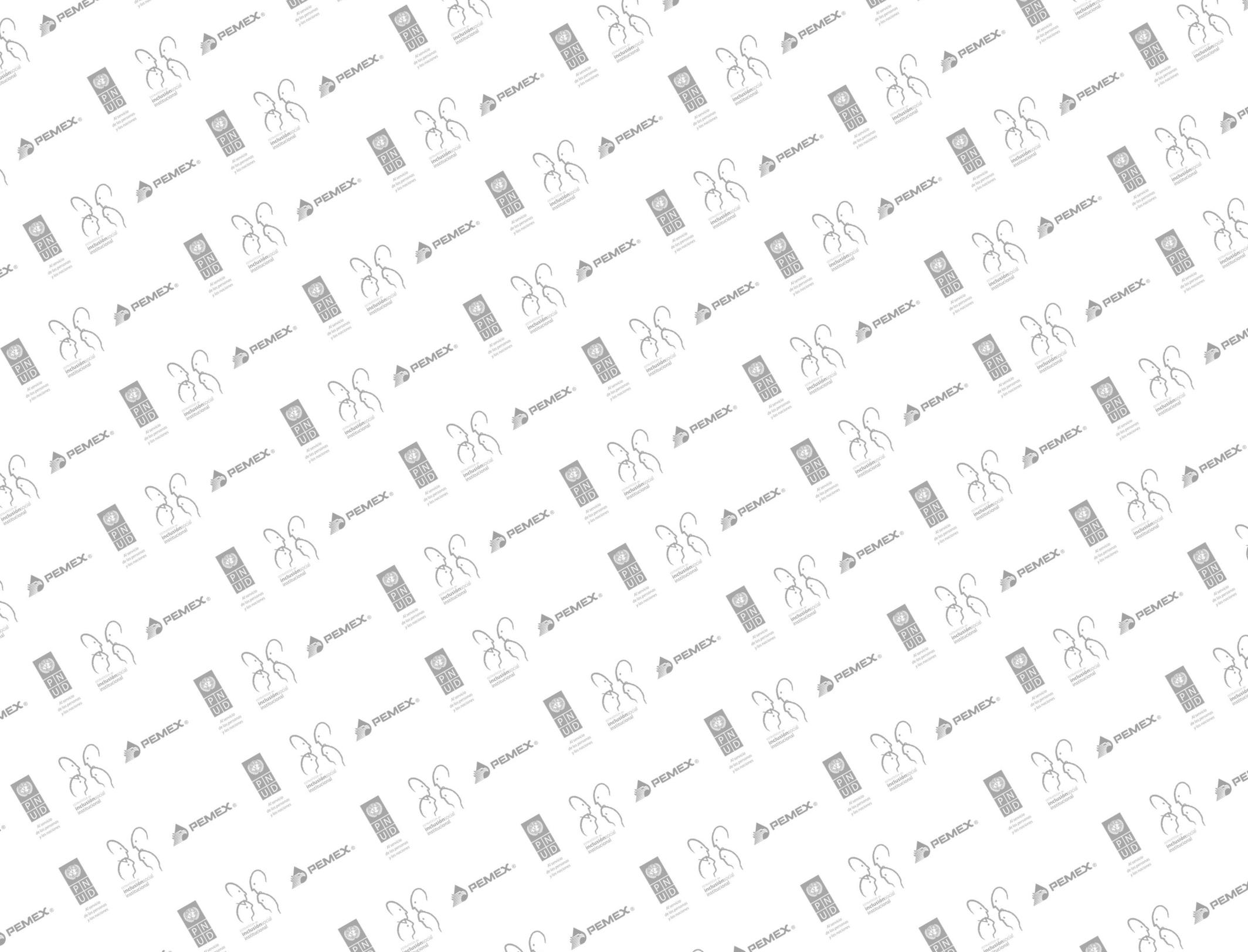


El pensamiento matemático es algo que se desarrolla a lo largo de toda la vida. Algunas personas están expuestas desde muy pequeñas a circunstancias que permiten un desarrollo más rápido y eficiente, mientras que otras personas pueden estar expuestas a circunstancias que incluso obstaculizan el desarrollo del pensamiento matemático. Un primer paso para desarrollar nuestro pensamiento matemático es asegurarnos de no estar siendo limitados por nuestros miedos.

En el aprendizaje que llevamos a cabo en el aula puede suceder que mi estilo de aprendizaje, la forma en la que aprendo individualmente, no sea compatible con las técnicas de enseñanza que ocupa la/el docente. En estos casos, puedo identificar los temas y buscar a docentes o materiales que sean más comprensibles para mí. En el pensamiento lógico-matemático hay muchas formas de llegar a los resultados. Hay personas que buscando otras alternativas para entender los conocimientos han hecho grandes innovaciones.

Un mal desempeño en las pruebas de evaluación.

Falta de confianza para participar en clase y resolver problemas.

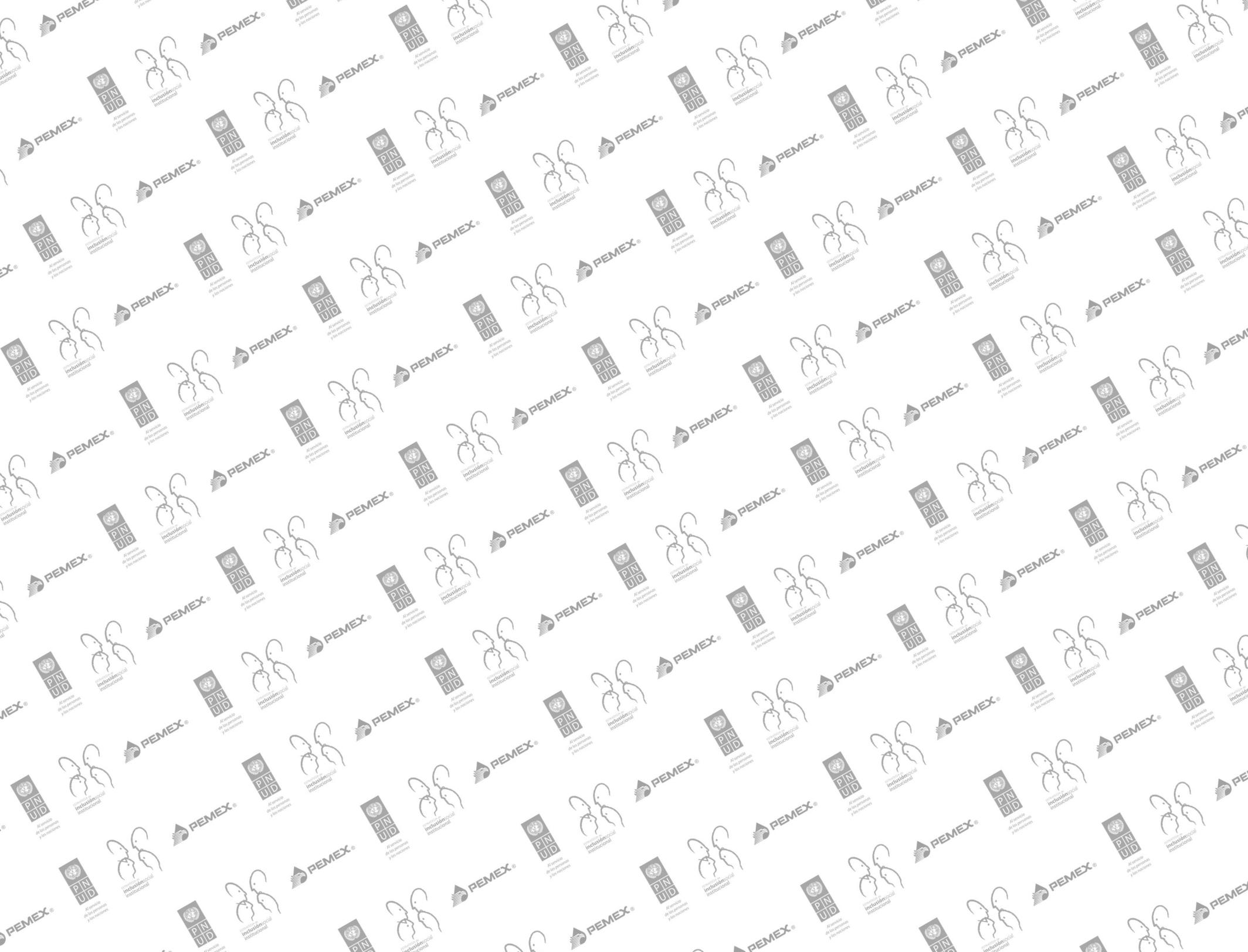


Falta de concentración e interés en clase.

Falta de motivación para estudiar.

Eliminación de opciones de carrera por su contenido matemático.

Reproducción de los mitos para las nuevas generaciones.

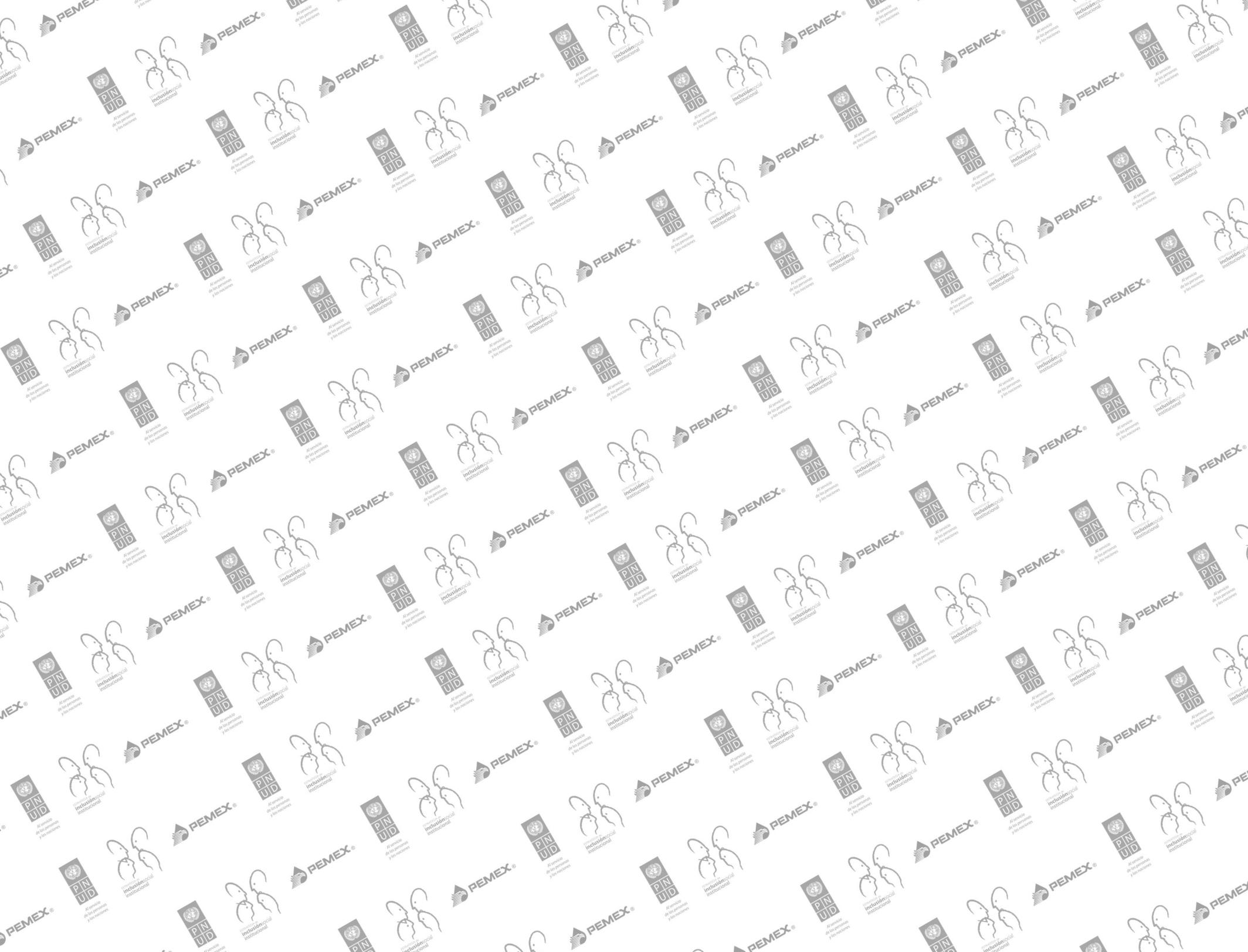


Interferencia con nuestra capacidad real para aprender.

Buscar motivaciones: establecer por qué queremos aprender (ej. pasar la materia, mejorar calificaciones, acceder a más opciones de universidades).

No esperar a obtener resultados negativos para buscar ayuda.

Identificar colegas de clase y docentes que puedan apoyarme.

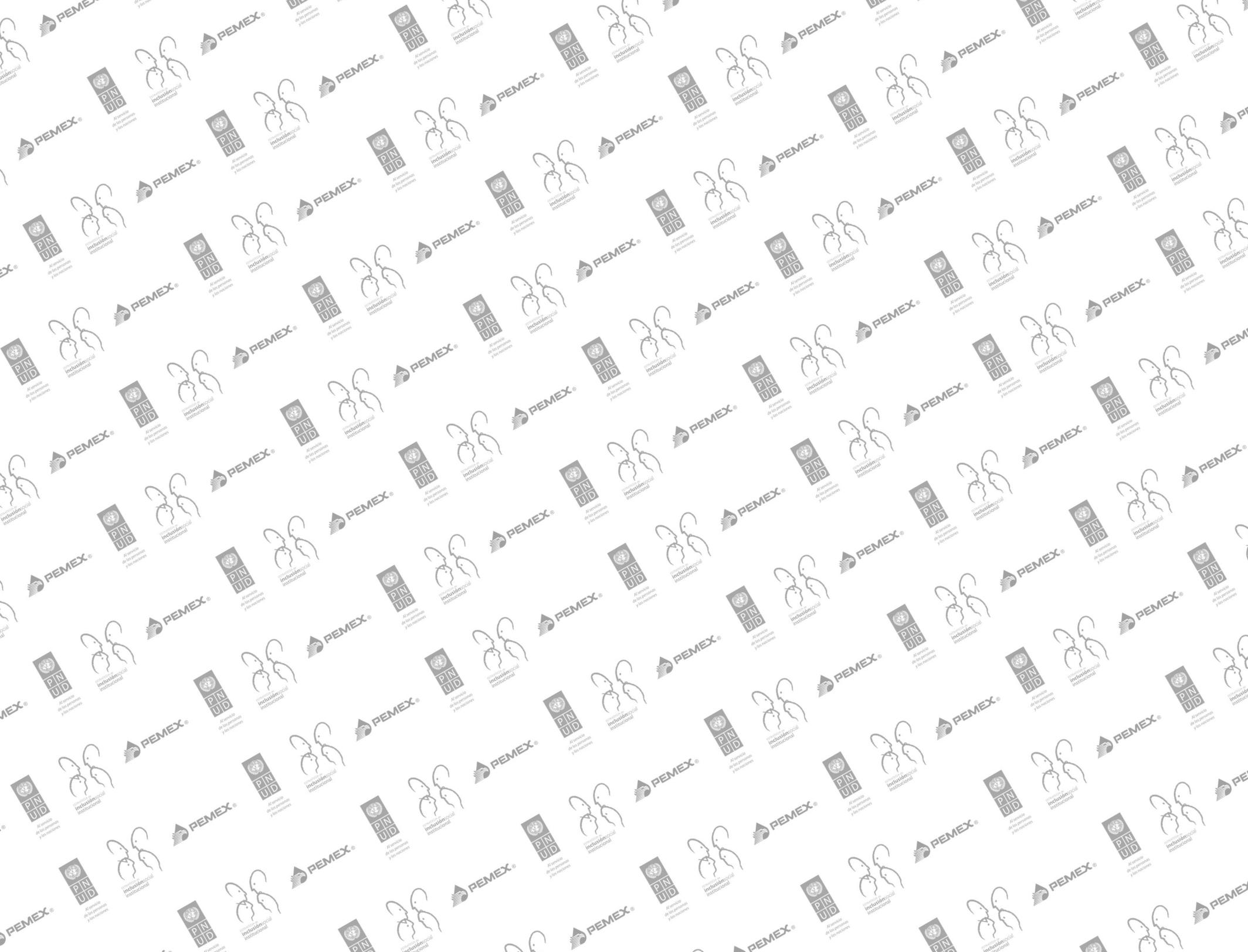


Ofrecer mi ayuda cuando entiendo un tema.

Comprometernos a entender las matemáticas: conocer lo necesario y practicarlo.

Buscar explicaciones diferentes a las de la clase para entender los temas.

Hacer mapas mentales o anotaciones bien organizadas que permitan regresar a los temas vistos.

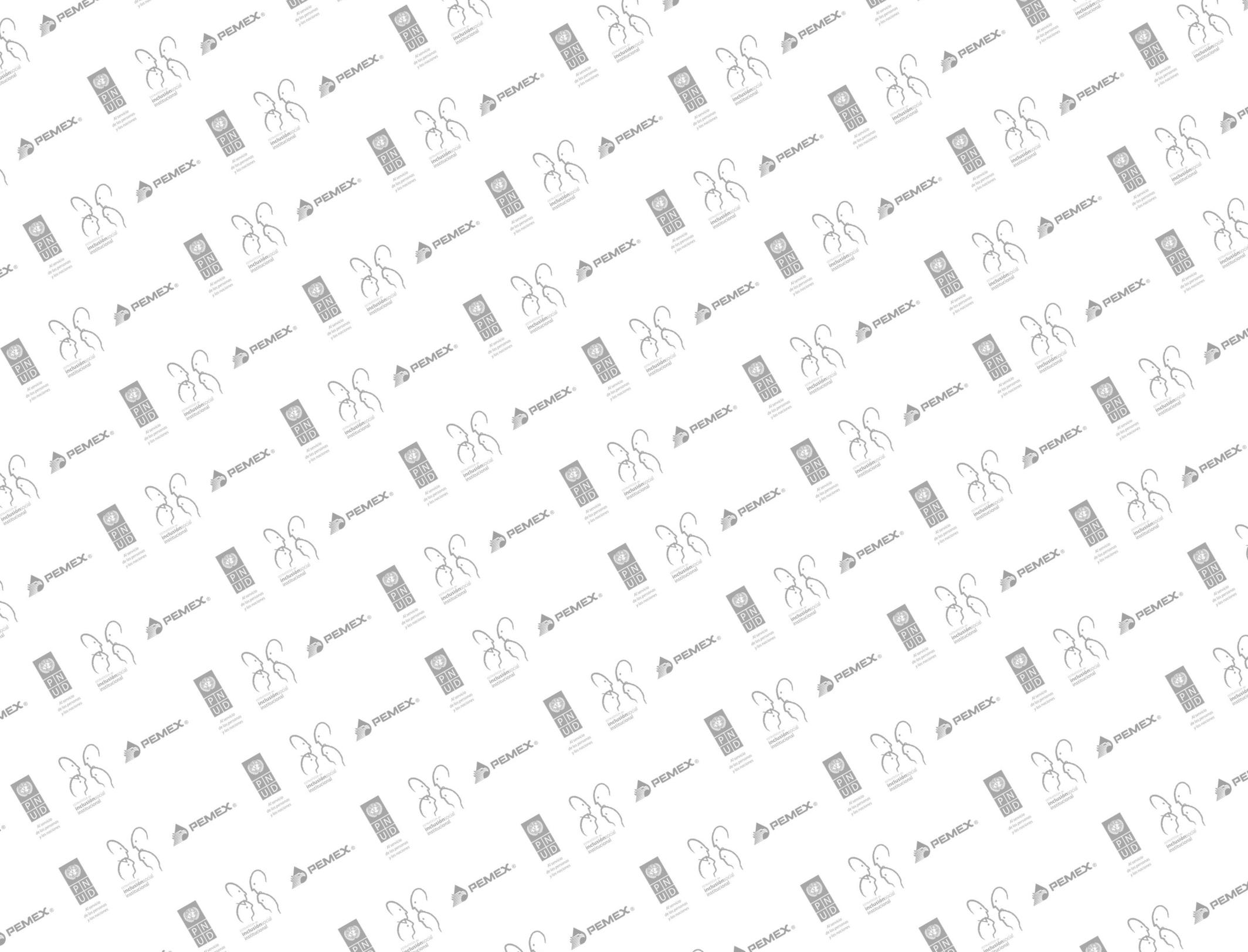


Identificar las técnicas de estudio que más me funcionan.

Sentarse adelante o aplicar otras estrategias que ayuden a centrar mi atención.

Siempre preguntar cuando no entienda algo, sin miedo a lo que puedan pensar de mí.

Prepararme para la clase. Leer los materiales y hacer las tareas.

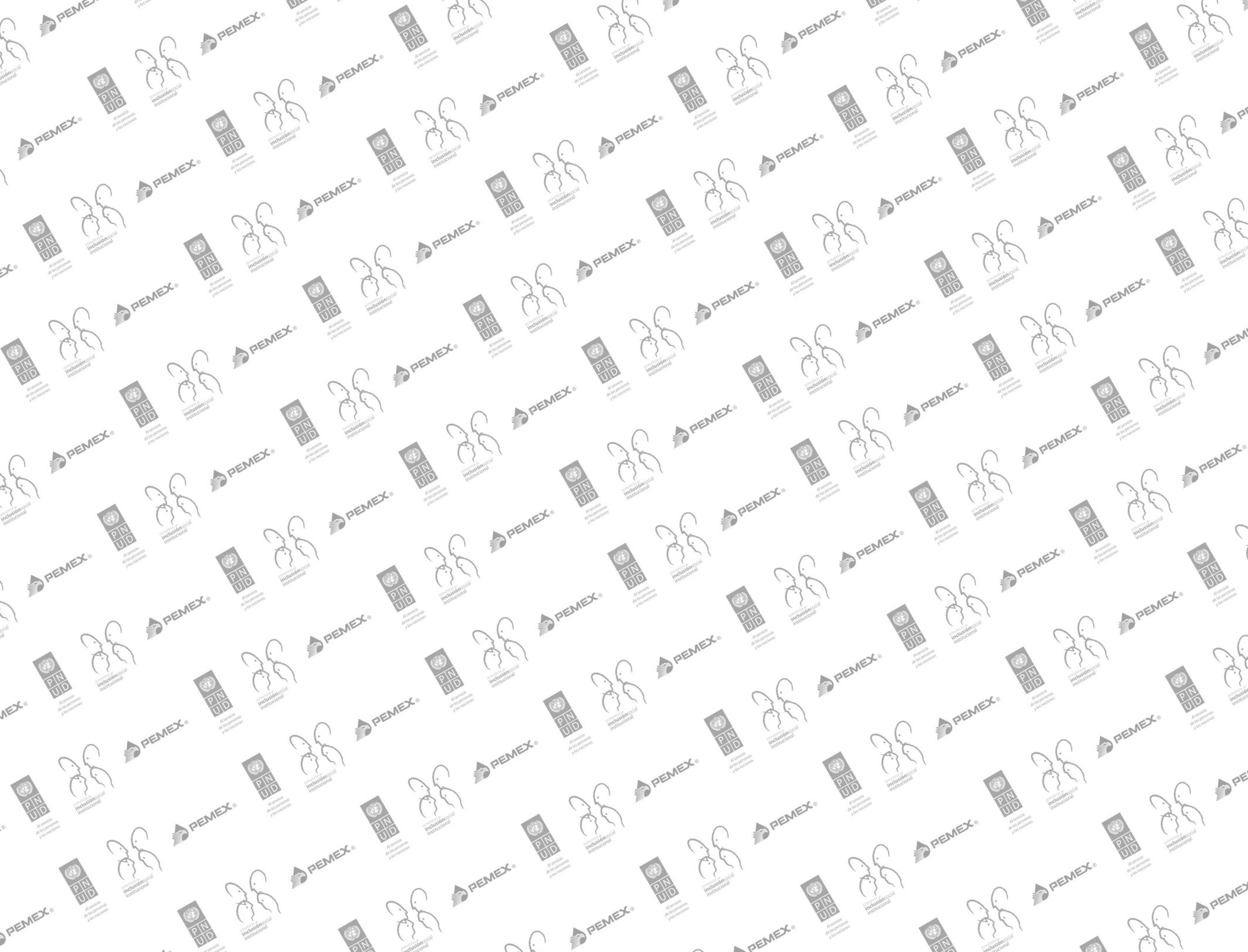


Repasar lo visto en clase y esforzarme por entender los nuevos conceptos.

Esforzarme por identificar la forma en la que trabaja la/el docente y enfocar mejor mi esfuerzo: qué hay que saber, cómo me evalúa, en qué elementos se centra...

Esforzarnos por leer correctamente los contenidos y problemas y avisar al docente cuando la redacción no es clara. Muchas veces el problema está en no comprender lo que nos piden.

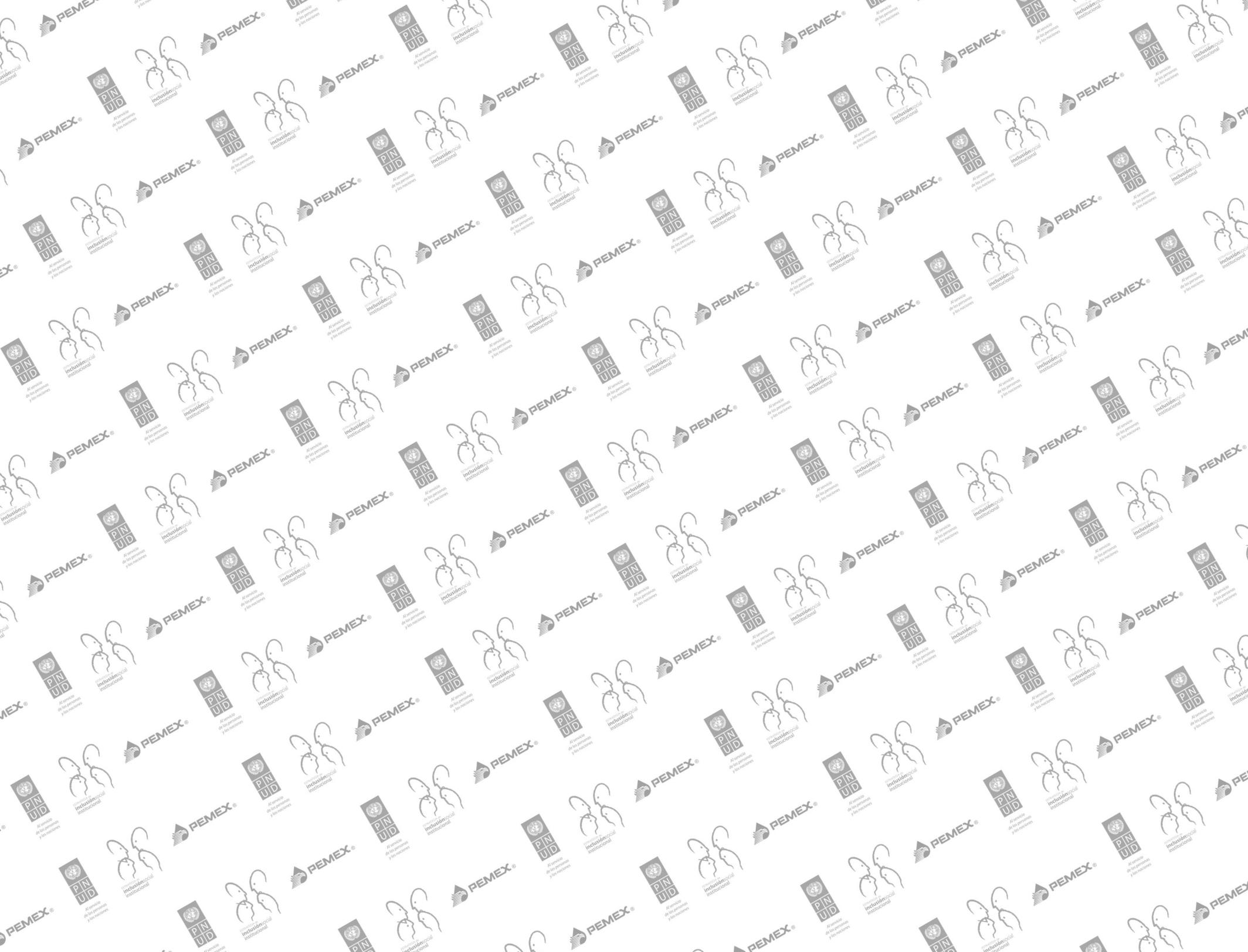
Practicar con los ejercicios corregidos en clase.



Identificar qué es lo que no entiendo específicamente de un tema e investigar.

No dejar los temas sin aprender. Los conocimientos matemáticos muchas veces son acumulativos. Que el no haber entendido no sea una razón para no aprender.







## MISIÓN 1

### Tutoras y tutores entre pares

Cada estudiante tiene alguna habilidad y/o conocimiento valioso y de gran utilidad. Hay quienes han desarrollado gran habilidad no sólo para aprender las matemáticas, sino también para explicarlas.

Nuestra misión es identificar personas que deseen ser tutoras, es decir, dedicar parte de su tiempo para ayudar a estudiantes a aprender mejor las matemáticas. Cada que haya un nuevo tema en la asignatura de matemáticas/física, el equipo identificará tutoras/tutores que quieran y puedan participar. El equipo publicará una ficha (llena) con toda la información.

## PROGRAMA DE TUTORÍAS ENTRE ESTUDIANTES PARA NUESTRA COMUNIDAD ESCOLAR

TEMA:

PERSONAS VOLUNTARIAS  
PARA SER  
TUTORAS/TUTORES:

HORARIOS Y DÍAS QUE  
PREFIEREN:

LUGAR:

PREFERENTEMENTE  
SOLICITAR CON CUÁNTOS  
DÍAS DE ANTICIPACIÓN:



## MISIÓN 1

### Nuestro decálogo. Recuerda que en las tutorías:

1. Son una **ACTIVIDAD VOLUNTARIA** tanto de las/los tutores como de quienes requieren la ayuda. **NO SE PUEDE EXIGIR** a la tutora o tutor lo que no quiera o pueda proporcionar.
2. Acordar entre la persona tutora y la tutelada una hora y duración que convenga a ambas. **RESPETAR LOS TIEMPOS ACORDADOS** y ser considerado con el tiempo de las/los colegas.
3. Se debe dar y solicitar tutoría cuando la persona solicitante ha atendido sus clases y hecho sus actividades. **UNA TUTORÍA NO SUSTITUYE UNA CLASE.**
4. No pensar la tutoría como último recurso antes de un examen. **SOLICITAR CUANDO NO SE ENTIENDE UN TEMA Y NO CUANDO SE NECESITA SABER DEL TEMA** para “pasar un examen”.
5. Hacer las tutorías preferentemente **DENTRO DE LAS INSTALACIONES** de la escuela.
6. **EVITAR GRUPOS DE TRABAJO MUY GRANDES** (no más de 4 personas), pues lo ideal es que **TODAS Y TODOS PARTICIPEN ACTIVAMENTE** y no haya distracciones.
7. La **PERSONA TUTORA NO ES RESPONSABLE DE ENSEÑAR**; brinda ayuda y guía para el aprendizaje.
8. Durante las sesiones, **LAS PERSONAS TUTELADAS PRACTICAN Y SE ESFUERZAN** por resolver problemas o actividades por sí solas y preguntan sólo cuando hay dudas.
9. **EVITAR DAR TUTORÍAS** en **PERIODO DE EXÁMENES O ENTREGA DE TRABAJOS**. La tutoría no debe interferir con las responsabilidades como estudiantes de las personas tutoras.
10. La persona **TUTELADA SE DEBE COMPROMETER CON SU PROCESO DE APRENDIZAJE.**





## MISIÓN 2

### Otras perspectivas para el aprendizaje de las matemáticas (Recursos para aprender de otras formas)

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) han abierto una amplia variedad de oportunidades y opciones para las personas que quieren aprender, pero también para las que quieren enseñar.

Decenas de personas comprometidas con la enseñanza de las matemáticas se han sumado al uso de las TIC para favorecer a estudiantes que tienen dificultades o quieren saber más de esta disciplina. A cambio, muchas de estas personas activistas no esperan recibir nada más que la satisfacción de haber contribuido a la educación de niñas, niños y jóvenes.

Nuestra misión consiste en identificar materiales disponibles de forma gratuita en Internet. Los materiales que identifiquemos y recomendemos, deben haber sido revisados para asegurarnos que:

- **Corresponden con los temas del programa semestral de matemáticas/física.**
- **Son recursos gratuitos y pueden, efectivamente, ser consultados por cualquier persona.**
- **Están desarrollados por personas profesionales de la materia (podemos revisar las reseñas, comparar los números de visitas, poner atención a la institución a la que pertenecen las personas que los han creado o su perfil laboral/ académico).**
- **Identificar aquellos que explican de forma clara el tema/los temas para que resulten una herramienta efectiva de ayuda.**
- **Preferentemente optar por videos tutoriales. También pueden considerarse Apps o cursos gratis en línea (MOOC).**
- **Haber sido revisados y aprobados por al menos dos integrantes del equipo.**



## MISIÓN 2

Incluso, podrían solicitar a algún docente ayuda para realizar sus propios tutoriales o videos de apoyo cuando no hay acceso a Internet o éste es muy limitado en la localidad. Cada vez que se revise un nuevo tema de la asignatura, el equipo se asegurará de compartir a través de la página del grupo (que hará equipo de la MISIÓN 4) los materiales que ha investigado, así como de añadir al mural informativo de las matemáticas el siguiente formato con al menos un par de recursos de apoyo:

### RECURSOS PARA ESTUDIAR TEMAS DE MATEMÁTICAS DESDE OTRAS TÉCNICAS:

TEMA	¿QUÉ ENCONTRAREMOS? (EN BREVE)	¿POR QUÉ LO RECOMENDAMOS?	¿EN DÓNDE? (DIRECCIÓN ELECTRÓNICA)



## MISIÓN 3

### El mundo desde las matemáticas (Textos recreativos)

La falta de interés por una asignatura muchas veces se debe a que pensamos que es irrelevante o carece de sentido en nuestras vidas. Sin embargo, el interés se cultiva, se fomenta y crea a partir de información que nos genera curiosidad. Para eso, necesitamos aprender a involucrarnos con información y datos curiosos de las matemáticas que nutran nuestra pasión por ellas. Nuestra misión como equipo es buscar artículos, notas, datos, biografías, juegos didácticos o plantear acertijos, y ponerlos a disposición de todo el grupo. Realmente no es mucho trabajo, se trata de hacer una sola publicación semanal, pero nuestras publicaciones deben tener ciertos estándares:

**BÚSQUEDA.** Internet nos da mucha información, pero buscar estratégicamente es encontrar algo que todas y todos entendamos, que realmente pueda despertar la curiosidad y/o que tenga relevancia en nuestra realidad. A veces puede ser un artículo/noticia, un dato curioso (por ejemplo, los “¿Sabías que...?”), biografías de personas con grandes hallazgos matemáticos (es importante considerar personas con perfiles diferentes, para que diferentes integrantes de nuestra comunidad escolar se puedan sentir identificadas(os), como mujeres, personas de la diversidad sexual, diferentes niveles socioeconómicos u origen étnico, etc.), tips para estudiar y aprender, un chiste/acertijo relacionado con las matemáticas.

**EDICIÓN.** Hablar de edición es hablar de un formato agradable a la vista, un buen tamaño de letra, información clave (a veces algunos artículos son interesantes pero muy largos, o algunos tocan varios temas y sólo uno o algunos de ellos son de nuestro interés, entonces requieren modificaciones). No olvides poner la referencia del artículo (de donde proviene, quién lo creo...) y revisar la ortografía.

**PUBLICACIÓN.** Pegar estratégicamente en nuestro mural de las matemáticas nuestra nota y también colocarla en el sitio/página virtual que realizará el equipo de la MISIÓN 4.

Usa el siguiente formato o uno similar:

**El mundo de las matemáticas (textos recreativos)**

Fecha:

Quién y cuándo lo dice:

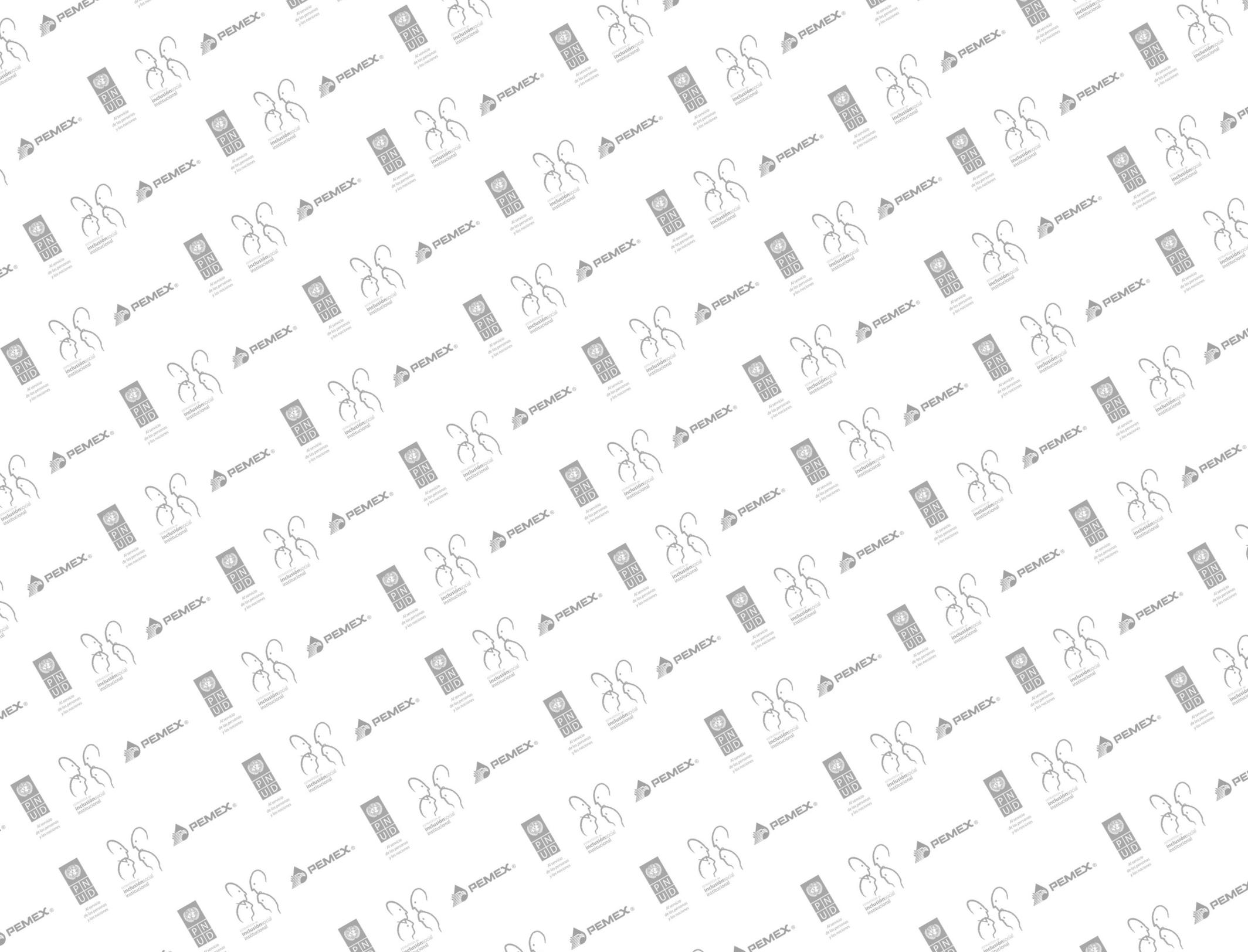
Qué encontraremos (tema):

De dónde lo obtuvimos:

Título:

Texto:

Imagen





## MISIÓN 4

### Nuestro propio sitio para aprender matemáticas

La escuela nos brinda la oportunidad de generar redes de apoyo. Somos muchas personas compartiendo varios objetivos, sobre todo de aprendizaje. Entre nosotras y nosotros nos podemos ayudar si nos organizamos. Nuestra misión es crear un sitio virtual que tenga los siguientes objetivos:

- **Compartir materiales de apoyo para los temas que revisamos en las clases de matemáticas/física.**
- **Compartir nuestras dudas relacionadas con la comprensión de los temas y actividades.**
- **Compartir puntos de vista y opiniones para dar solución a tareas o actividades con el propósito de entender los procesos que cada persona sigue para la solución de problemas.**
- **Organizar grupos de estudios.**
- **Tener información a la mano, como fechas y eventos, que nos permitan no atrasarnos con nuestro calendario de estudio.**

Para eso tendrán que encontrar un sitio en el que todas y todos puedan participar, pero también el equipo pueda administrar los comentarios y materiales, para que estos siempre se relacionen con nuestros objetivos; por ejemplo, Facebook y Google (con herramientas como Google Classroom o Google Docs) permiten hacer eso.

El equipo debe de estar atento para eliminar o prohibir cualquier elemento que pueda generar conflictos. Así, el siguiente paso es:

- **Hacer la página del grupo**
- **Establecer las reglas y comunicarlas**
- **Comunicar el sitio web a todas y todos quienes integran el grupo**
- **Administrar los materiales que van generando los otros equipos y las aportaciones del grupo**
- **Vigilar el buen uso de ese espacio**





## MISIÓN 4

### Nuestro propio sitio para aprender matemáticas

El equipo debe de fomentar que la página sea un espacio participativo y democrático. Que todas y todos tengan las mismas oportunidades de participar y acceder a la información y que todas y todos se respeten. Usen el siguiente formato para pegarlo en nuestro mural y dar a conocer la página:

#### NUESTRO SITIO PARA LAS MATEMÁTICAS

NOMBRE DE LA PÁGINA:

DIRECCIÓN PARA ACCEDER:

REGLAS:

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- ...



PERSONAS ENCARGADAS

## Motivar el aprendizaje informal entre pares para superar mitos de género

### ¿Por qué este componente?

Esta actividad busca establecer una relación solidaria entre estudiantes, especialmente de diferentes géneros, basada en un ejercicio de aprendizaje mutuo y acompañamiento. El principal objetivo es que las y los estudiantes se involucren en actividades no académicas que normalmente están caracterizadas como del género opuesto, en las que ellas y ellos mismos fungirán como mentoras(es) de sus pares en la enseñanza de algún conocimiento previamente acordado.

Se privilegia el uso de la técnica de mentoría porque permite establecer una relación educativa, principalmente a través del acompañamiento y guía entre una persona con más experiencia y otra que quiere adquirirla; cuando se realiza entre pares, facilita la transferencia no sólo de los conocimientos acordados, sino del intercambio de experiencias y habilidades (EduTrends, 2017: 10-12), lo cual tiene valor particular para el empoderamiento de las estudiantes (ONUMUJERES, 2017; Sperling y Winthrop, 2016: 171: 12).

Este componente se propone en reconocimiento de que las personas aprenden de maneras muy diversas, pero no siempre existe conciencia de ello. Trabajar con pares,

en un ambiente de solidaridad, puede llevar a descubrir nuevas formas de aprendizaje al poner atención en cómo aprende la otra persona, y también hacer consciente el propio proceso; en ambientes en donde hay apoyo, normalmente se realiza un mayor esfuerzo por adquirir el conocimiento, ejercitar nuevas habilidades y aplicar el talento (Ackermann et al., 2011: 10).

Los aprendizajes informales o extra académicos y fuera del aula cobran sentido en el trabajo entre pares, pues la persona mentora no necesita la legitimación de su conocimiento por parte de una autoridad escolar, lo cual puede disminuir el estrés y aumentar la sensación de control en el proceso de enseñanza. Características de la estrategia de mentorías, como lo son el aprendizaje informal, personalizado y colaborativo, permiten potenciar el proceso de aprendizaje (Luna, 2015: 2).

Finalmente se espera que este componente ayude a que las personas que participan como mentoras tomen mayor conciencia de su capacidad de aprender a enseñar, y las personas aprendices lo hagan aprendiendo a aprender.



## FICHA 5: Entre pares también se aprende

Requisitos: Fichas 1 y 2

3

**SESIONES**  
DE 60 MINUTOS C/U



**60 MINUTOS** | **4 a 6 HORAS**  
DENTRO DE AULA | FUERA DE AULA

## MATERIALES



Hojas de papel (una por estudiante), pizarrón (opcional).

**Habilidades:** Automotivación, autoeficacia y colaboración  
**Técnica de enseñanza:** Juego de roles, mentoría  
**Modalidad:** Trabajo entre pares  
**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Humanidades



## Motivar el aprendizaje informal entre pares para superar mitos de género

### ¿Qué podemos lograr?

A través de este componente se espera:

- Que se desarrollen liderazgos en mujeres y hombres estudiantes, al valorarse como agentes capaces de influir positivamente en el proceso de aprendizaje de sus compañeras y compañeros.
- Generar mayor perspectiva sobre la capacidad de aprendizaje a partir de conocer otras experiencias de aprendizaje.
- Fortalecer lazos de solidaridad y actitudes de empatía entre personas de diferentes géneros.
- Mayor motivación de las mujeres para participar en actividades que normalmente consideran fuera de sus opciones el verlas como “masculinas”/“femeninas”.
- Alentar la disociación de algunas prácticas con el género.
- Aumentar la autoestima y automotivación al crear una red de apoyo.
- Aumentar el aprecio por la diversidad.

## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

1. Recordar a las y los estudiantes el tema de los roles de género. Preguntar: ¿Piensan que esa división ha generado que hombres y mujeres desarrollemos conocimientos y habilidades de forma diferente? En caso de que la respuesta sea que sí, pedir que expliquen usando ejemplos.

Motivar la conversación realizando preguntas como: ¿Quiénes saben hacer una instalación para un foco / usar una máquina de coser / cambiar una llanta de coche / hacer un pastel / jugar videojuegos / practicar un deporte / subirse a un árbol / nadar...? Y observar las respuestas según el género.

2. Preguntar a manera de discusión grupal:

¿Qué actividades no llevan a cabo porque tradicionalmente han visto que las hacen las personas de otro género?

¿Qué actividades les gustaría aprender o por lo menos experimentar alguna vez que normalmente hace el género opuesto?, ¿Por qué no las han hecho antes? Explicar que es normal no haber llevado a cabo actividades consideradas de otro género pues, culturalmente, aprendemos a sentir pena, miedo, incomodidad, rechazo o simplemente no se nos presenta la oportunidad o la facilidad.

¿Piensan que esa diferencia de conocimientos y habilidades puede repercutir en sus opciones de empleo o la forma en la que sean valoradas o valorados en un proceso de reclutamiento?

¿Quiénes consideran que, en general, estarían en mayor desventaja: hombres o mujeres?

3. Comentar que muchas de las actividades que se consideran del género masculino están relacionadas con la ingeniería y las matemáticas/física (las CTIM), o con ciertas destrezas técnicas; realizar algunas de estas actividades “masculinas” podría ayudar a que esas asignaturas cobren mayor sentido al estudiarlas.
4. Indicar que realizarán una actividad de aprendizaje que se conoce como “mentoría”, en la que trabajarán en pares: una persona será la mentora, o la persona que guía y ayuda a que la otra persona aprenda (aprendiz), compartiéndole su conocimiento y experiencia.

Mencionar que las actividades consideradas tradicionalmente como masculinas no siempre son hechas por hombres, sino que normalmente son actividades que en nuestra cultura han sido dominadas por los hombres, lo mismo que con las actividades consideradas como femeninas. Esto genera, por ejemplo, que las mujeres no sean involucradas desde pequeñas en actividades “de hombres”, no sientan el gusto por hacerlas y/o no se sientan con las habilidades suficientes para desarrollarlas.

5. Solicitar tanto a hombres como a mujeres que escriban en una hoja todas las actividades que sepan hacer y que sean consideradas tradicionalmente como masculinas y que estarían dispuestas a enseñar a otra persona. Incluir actividades recreativas. Si no tienen nada que anotar en la hoja, no hay problema.

**El PO puede proyectar, mencionar o anotar en el pizarrón ideas como:**



- Realización de alguna instalación eléctrica/equipo (ej. Equipo de sonido, aparato electrodoméstico...)
- Reparaciones eléctricas/electrónicas/digitales
- Configurar un aparato
- Operar algún equipo electrónico (ej. Consolas de videojuegos)
- Usar algún medio de transporte (ej. Bicicleta, patineta...)
- Operar una herramienta de trabajo (ej. Un caufín, una soldadora, un compresor, un gato...)
- Usar un programa de computadora/aplicación de celular

6. Pedir que las personas que hayan colocado algo en la hoja, la pongan a la vista.

7. Para realizar las parejas:

- 1) Priorizar pareja hombre-mujer
- 2) Quienes no hayan escrito nada, buscarán una persona mentora (serán aprendices)

- 3) Si aún hay personas que se hayan propuesto como mentoras, preguntar quién quiere ser aprendiz para que al final todas tengan pareja.
- 4) Si hay pocas personas que quieran ser mentoras, entonces éstas podrán participar con más de una persona aprendiz.
- 5) Al término, todas las personas tendrán un solo rol.

8. Explicar que ahora están en un proceso de aprendizaje en pares, que no es una relación profesor(a)-estudiante, sino que se trata de aprender mientras conviven, principalmente a través del ejemplo de la persona mentora y la comunicación. Explicar que la idea es que superemos y retemos nuestros miedos, nos divirtamos y aprovechemos la oportunidad de tener a alguien que nos acompañe en nuestro aprendizaje.

Persona aprendiz	Persona mentora
Presentarse a las sesiones y poner atención para aprender observando y escuchando.	Estar disponible y atenta(o) para apoyar a la otra persona y revisar su evolución durante las sesiones acordadas.
Expresar cuando algo no se entiende o requiere de más explicación.	Enseñar con el ejemplo para generar inspiración o servir como modelo sobre los conocimientos que se desean transmitir.
Hacer preguntas claras.	Ser una guía; informar y explicar al aprendiz.
Solicitar ayuda cuando se requiera.	Ofrecer ayuda y soporte, como consejos o estrategias. Identificar las necesidades de la persona aprendiz.
Ser perseverante e intentar diferentes estrategias para lograr el objetivo. Ser paciente o cambiar los objetivos si resultan complicados.	Motivar a la persona aprendiz; compartir estrategias o técnicas que motiven, pero también identificar y señalar sus habilidades y aciertos para que ésta sepa automotivarse.
Mantener en mente que se trata de una actividad de aprendizaje; disfrutarla y no colocarse en peligro.	Involucrar a la persona aprendiz en actividades que reten lo que va aprendiendo sin ponerla en peligro.

## SESIÓN 2

9. Solicitar a las parejas realizar un plan de sesiones, preferentemente no más de tres de una hora cada una, en el que establezcan fechas, horario y lugar. Si consideran que la actividad requiere más tiempo, pueden pensar en aprender sólo una parte de la actividad. Se sugiere tomar un periodo de una semana para que las parejas ejecuten su plan.
10. Como resultado de la actividad, tendrán que responder las siguientes preguntas:
  - ¿Cómo fue la experiencia de mentoría?
  - ¿Qué aprendí sobre mí?
  - ¿Qué aprendí sobre la otra persona?
  - Persona mentora: ¿Qué aprendí al enseñar?
  - Aprendiz: ¿Fue una forma en la que me resultó fácil aprender?, ¿por qué?
  - Aprendiz: ¿Considero que es una actividad para cualquier género?, ¿por qué?
  - Si existe la posibilidad, se puede pedir a las y los estudiantes que graben un fragmento de sus sesiones (con un celular, por ejemplo, para que luego lo puedan ver en grupo).
11. Solicitar a las parejas que narren sus experiencias con base en las preguntas antes mencionadas. Buscar generar discusión sobre cómo la mentoría puede ayudar a entender la forma en la que aprendemos y aprenden las otras personas.
12. Pedir a las estudiantes que comenten por qué hacer ese tipo de actividades puede generar mayor entendimiento de materias relacionadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
13. Mencionar que ahora realizarán la actividad a la inversa. Las personas mentoras serán aquellas que puedan y deseen enseñar actividades estereotipadas como femeninas. Repetir el proceso para la organización de parejas y desarrollo de planes de sesiones para las parejas.

### El PO puede sugerir:

- Cocinar u hornear (un platillo típico, postre, dulce, pan...)
- Actividades de confección (usar una máquina de coser, tejer, bordar, colocar botones...)
- Lavar ropa haciendo uso de una lavadora
- Actividades de estilismo/belleza (teñir cabello, aplicar algún tratamiento a las uñas o maquillaje...)
- Bailar (un ritmo latino, ballet, hawaiano...)
- Practicar algún deporte (aerobics, pilates, yoga, gimnasia, hacer hula hula...)
- Enfatizar que hombres y mujeres se pueden proponer como mentoras(es) en ambos tipos de actividades; una actividad considerada tradicionalmente femenina o masculina no excluye la posibilidad de que cualquier persona la sepa realizar, sino que hace referencia a estereotipos de género.

14. Solicitar a las parejas que narren sus experiencias con base en las preguntas. Buscar generar discusión sobre cómo la mentoría nos puede ayudar a entender la forma en la que aprendemos y aprenden las otras personas.
15. Para el cierre, comentar a las y los estudiantes que entre ellas y ellos hay mucho conocimiento que podrían compartir. Compartir su conocimiento es una forma de ir eliminando la desigualdad en las oportunidades de desarrollo que existen entre los géneros e ir destruyendo los estereotipos, además de ampliar nuestra visión sobre actividades que podemos realizar, lo cual nos brinda, a la vez, una oportunidad de entrenar nuevas destrezas.



## Proyectos escolares que visibilicen el impacto de la cultura de género en las CTIM

### ¿Por qué este componente?

Participar en actividades que evidencien los roles y estereotipos de género brinda la oportunidad de que el aprendizaje que las y los estudiantes han obtenido respecto al género en sesiones anteriores se vuelva más significativo, ahora desde la experiencia real. Además, los proyectos permiten que las y los estudiantes vayan creando su propio conocimiento a partir de las observaciones realizadas, sacando sus propias conclusiones y alimentando su pensamiento reflexivo.

### ¿Qué podemos lograr?

Las y los estudiantes tendrán la oportunidad de analizar la relación de su comunidad escolar (CE) y el mundo de las CTIM. Su primer trabajo consiste en recolectar información a través de una encuesta que les permita hacer conjeturas sobre el nivel de conciencia que tiene su CE sobre las CTIM y su importancia para la resolución de los retos globales, así como sobre la afinidad de su CE con las CTIM. Pero no sólo eso, pues en un análisis de información más detallado, con el instrumento que aquí se ofrece, pueden indagar sobre esas mismas relaciones por sexo y, a la luz de los roles de género, sacar conclusiones sobre sus observaciones, sobre todo si los resultados son consistentes con los roles tradicionales de género. Con la ayuda del PO también pueden discutir sobre si la forma en la que han aprendido sobre las CTIM

en la escuela ha tenido un impacto positivo o negativo sobre la percepción de estas disciplinas.

Proyectos como el que aquí se propone, permiten a las y los estudiantes tener elementos más objetivos para cuestionar la influencia del género sobre su percepción de las CTIM y entrever los alcances de sus consecuencias: ¿Podría pensar diferente sobre las CTIM al tener conciencia de mi identidad de género?, ¿El mundo sería otro o podría ser otro al transformar nuestras ideas relacionadas con el género?

Aquí se sugiere realizar la actividad implementando una técnica de investigación por las siguientes razones:

- **Hacer evidente para las y los estudiantes los beneficios del trabajo de investigación para contar con datos/información que ayuden a conocer su realidad.**
- **Promover procesos de aprendizaje sobre el propio contexto cultural.**
- **Que las y los estudiantes construyan su propio conocimiento y comprendan el alcance de su capacidad para obtener información de utilidad sobre su medio.**



## FICHA 6: ¿Seremos parte de la solución?

Requisitos: Fichas 1 y 2

3

**SESIONES**  
DE 60 MINUTOS C/U



3 HORAS  
DENTRO DE AULA

6 HORAS  
FUERA DE AULA

## MATERIALES



Anexo\_Ficha6 (al menos una fotocopia por cada equipo de 4 a 6 integrantes)

**Habilidades:** Autoconciencia y colaboración  
**Técnica de enseñanza:** Investigación, exposición y trabajo colaborativo  
**Modalidad:** Trabajo en equipo  
**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Ciencias sociales y Comunicación

## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

1. Mencionar que el mundo enfrenta grandes retos que afectan a toda la población, y que estos retos también generan grandes oportunidades de trabajo en áreas estratégicas como las CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Sin embargo, hay un déficit de personas preparadas en estos campos profesionales, lo cual se convierte en un problema no sólo en términos de empleo, sino también para encontrar soluciones a los grandes retos globales.

El PO puede presentar información relevante sobre proyecciones de desempleo en los jóvenes actuales y de las próximas décadas, como:

- 40% de empleadores a nivel mundial experimentan dificultades para contratar a personas con las habilidades que se requieren para desempeñar los trabajos (The Education Commission, 2016: 13).
- Para 2030, la mitad de los trabajos estarán en riesgo de desaparecer debido a los procesos de automatización (2 billones de empleos) (The Education Commission, 2016: 30); gran parte de las oportunidades de empleo estarán vinculadas con poseer habilidades socioemocionales y para el uso de tecnologías (Braga, Kim, Kwauk, 2017).

2. Hacer equipos mixtos de 4 a 6 personas.
3. Repartir a cada equipo una copia del cuestionario “¿Seremos parte de la solución?”<sup>18</sup> (Anexo\_Ficha6) y pedir que lo lean.

<sup>18</sup> Adaptación del instrumento “GIGS survey JUNE” de entrevistas para estudiantes. GIGS. (2016). Surveys and interviews, Girls into Global STEM toolkit. Disponible en <http://www.gigstoolkit.com/>

## SESIÓN 1

### PASO A PASO:

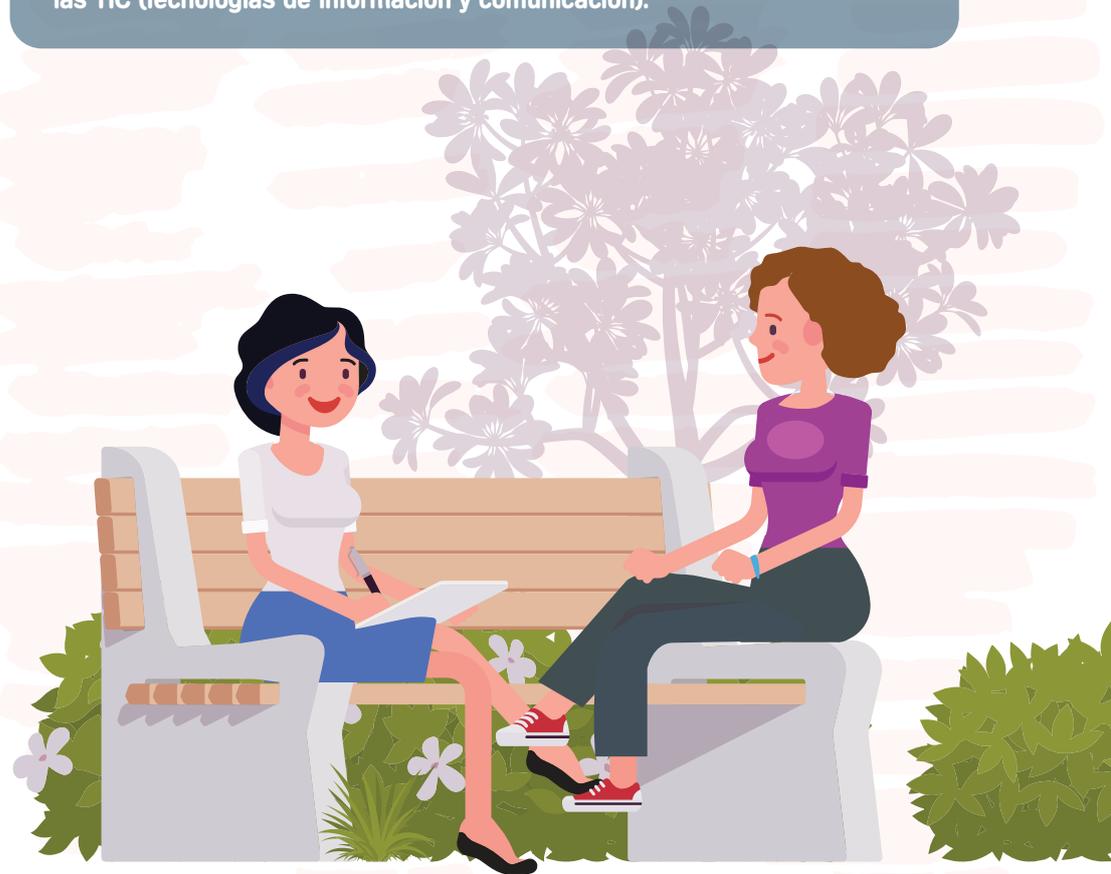
4. Preguntar: ¿Qué podríamos hacer con la información que se obtenga de ese cuestionario?, ¿Cómo nos puede ser de utilidad?

Para guiar se puede mencionar que con esa información podríamos:

- Conocer el nivel de conciencia de las y los estudiantes sobre la utilidad de las CTIM.
  - Conocer en general cuál es la percepción de las CTIM para las y los estudiantes.
  - Conocer el compromiso de las y los estudiantes con los problemas globales.
  - Conocer el compromiso de las y los estudiantes con el desarrollo de su localidad/comunidad.
5. En caso de que nadie lo mencione, el PO preguntará: ¿Para qué pueden servirnos las preguntas relacionadas con el género y el sexo? Preguntar, con relación al tema de estereotipos y roles de género visto anteriormente: ¿Cuáles piensan que podrían ser las diferencias entre hombres y mujeres en las respuestas?, ¿Cómo puede esa información ser relevante?
  6. Indicar que cada equipo tendrá que aplicar la encuesta a un grupo de la escuela (no puede ser el mismo grupo al que pertenecen). En la siguiente sesión, deberán de traer en una hoja todos los resultados de las encuestas aplicadas por equipo ya ordenados y conjuntados.

Si son muchos estudiantes por grupo, se puede solicitar que cada integrante de equipo encueste solamente a 4 personas (2 hombres y 2 mujeres). Es necesario que cada estudiante aplique la encuesta para motivar su participación en el resto de la actividad.

Cuando sea posible, solicitar a las y los estudiantes que programen la encuesta en alguna aplicación digital. En la actualidad hay muchos recursos digitales gratuitos para comunidades escolares, como Google forms. Se puede solicitar apoyo al personal docente de informática o hacer en conjunto con la asignatura correspondiente, esto fomentará su involucramiento con las TIC (tecnologías de información y comunicación).



## SESIÓN 2

### PASO A PASO:

7. Abrir la discusión para que las y los estudiantes discutan sus resultados. Pueden hacerlo de forma secuenciada, por pregunta, o simplemente pidiendo a los equipos que compartan lo que más llamó su atención.

Es importante motivar a los equipos a que realicen asociaciones con la información. Por ejemplo:

- ¿Hay diferencias entre las posturas de hombres y mujeres respecto a las CTIM?
- ¿Cuál es la percepción de la relación entre las CTIM y los retos globales?
- ¿Cuál es la postura de las y los estudiantes respecto a esas áreas del conocimiento?
- ¿Creen que tenga que ver con la forma en la que las estudiamos?

8. Ahora, la tarea del equipo es pensar en realizar un póster infográfico en el que coloque:

1. **Sus principales hallazgos. Tiene que hacer uso de gráficos de apoyo y conceptos clave o frases cortas. No podrá colocar párrafos o grandes extensiones de texto.**
2. **Al menos dos preguntas de reflexión generadas por los hallazgos y que muestren un problema o reto al que se enfrenta su comunidad.**
3. **Estrategias que proponen para hacer frente a esos retos.**

Para la realización de la infografía se pueden usar herramientas en línea que ofrecen servicios gratuitos, como Piktochart, Canvas, Easelly, entre otras.



## SESIÓN 2

### PASO A PASO:

9. Los equipos expondrán su infográfico. Este se puede llevar de forma digital para proyectarse, impreso o hecho a mano. Otra opción es solicitar el infográfico en un formato de póster y montar una exposición en algún sitio de la escuela para así compartir los resultados de las encuestas en las que participaron otras y otros integrantes de la comunidad escolar.
10. Después de cada presentación, dar oportunidad para que el resto de equipos participe. Estas participaciones sólo pueden ser constructivas, es decir, indicar cómo podría mejorar el trabajo o mencionar aquellas cuestiones que gustaron del trabajo del equipo presentador.



#### Para evaluar:

Se sugiere que el PO piense en criterios que impliquen evaluar el nivel de profundización con la actividad y no la acumulación de conocimientos. Por ejemplo:

- Capacidad para establecer preguntas a partir de la reflexión y la discusión en equipo.
- Capacidad para organizar los resultados.
- Trabajo colaborativo (demostrar que todas y todos saben lo que realizó el resto de integrantes y que se discutieron los resultados).
- Capacidad de asociación entre los temas que presenta el cuestionario.

Los criterios de evaluación se tienen que leer grupalmente en la primera o segunda sesión para que las y los estudiantes sepan que se espera de ellas/ellos.



## ¿Seremos parte de la solución?

1. Grupo:

2. Sexo: M/F

3. Edad: 11-13 | 14-15 | 16-17 | 18+

4. ¿Cuánto disfrutas estudiar materias relacionadas con...?

	Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada
Ciencia	<input type="radio"/>				
Tecnología	<input type="radio"/>				
Matemáticas	<input type="radio"/>				

5. ¿Qué tan interesantes te parecen las materias relacionadas con...?

	Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada
Ciencia	<input type="radio"/>				
Tecnología	<input type="radio"/>				
Matemáticas	<input type="radio"/>				

6. ¿Qué tan difícil te es comprender las materias relacionadas con...?

	Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada
Ciencia	<input type="radio"/>				
Tecnología	<input type="radio"/>				
Matemáticas	<input type="radio"/>				

7. ¿Qué tan probable es que elijas una carrera relacionada con...?

	Pienso Hacerlo	Muy Probable	Probable	Poco Probable	No Pienso Hacerlo
Ciencia	<input type="radio"/>				
Tecnología/Mat.	<input type="radio"/>				
Matemáticas	<input type="radio"/>				

8. De forma voluntaria, ¿qué tan seguido revisas noticias/reportajes sobre...?

	Varias veces al día	Una vez al día	Varias veces a la semana	Una vez a la semana	Nunca
Ciencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Problemas globales (que están afectando a todo el mundo)

	Varias veces al día	Una vez al día	Varias veces a la semana	Una vez a la semana	Nunca
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Enlista 5 trabajos que te gustaría tener cuando termines la escuela

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

10. ¿Cuál(es) de la(s) siguiente(s) opción(es) consideras que pueden mejorar el bienestar de tu comunidad/ciudad?

El comercio  Sí  No  No estoy segura(o)

El cuidado del medio ambiente  Sí  No  No estoy segura(o)

Más cooperación con otros estados/países  Sí  No  No estoy segura(o)

Las decisiones políticas  Sí  No  No estoy segura(o)

La introducción/Implementación de nuevas tecnologías  Sí  No  No estoy segura(o)

11. Muchas personas viven en situación de pobreza (más de 1200 millones de personas viviendo con menos 1.25 dólares al día;<sup>19</sup> ¡muchísima más gente que la población total del continente americano!). ¿Piensas que la ciencia y la tecnología podrían ayudar a mejorar su situación?

Sí  No  No estoy segura(o)

12. Si respondiste "sí", menciona algunas sugerencias:

<sup>19</sup> ONU. (2013). Podemos erradicar la pobreza. Disponible en <http://www.un.org/es/millenniumgoals/poverty.shtml>



## ¿Seremos parte de la solución?

13. Para el año 2030, ¿cuánto progreso crees que habremos logrado en ciencia y tecnología en las áreas de...?

	Gran Progreso	Mucho de Progreso	Algo de Progreso	Poco de Progreso	Ningún Progreso
Hambruna en el mundo	<input type="radio"/>				
Obesidad	<input type="radio"/>				
Cambio climático (sequías e inundaciones)	<input type="radio"/>				
Tecnologías de comunicación	<input type="radio"/>				
Energías renovables en México	<input type="radio"/>				
Viviendas a un precio accesible para la población	<input type="radio"/>				
Medios de transporte públicos en tu comunidad/ciudad	<input type="radio"/>				

14. Del 1 al 5, ¿qué tan de acuerdo estás con las siguientes afirmaciones?  
(En donde 1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo)

- Yo puedo hacer la diferencia en la escuela
- Yo puedo hacer la diferencia en mi comunidad/ciudad
- Yo puedo hacer la diferencia en México
- Yo puedo hacer la diferencia en México y más allá

15. Si estuvieras a cargo del presupuesto de gobierno en tu estado, ¿a qué actividades les darías más prioridad (elige tres)?

- Disminución a los costos de alimentos a través de subsidios
  - Producción de alimentos a nivel local
  - Disminución de tarifas a servicios de energía a través de subsidios
  - Producción de electricidad a través de fuentes renovables
  - Sistemas para potabilizar el agua
  - Facilidad para comprar vehículos a través de créditos y subsidios
  - Infraestructura para solucionar problemas de transportación (gente y carga)
  - Préstamos para recuperación de desastres naturales
  - Programas para hacer frente a los efectos generados para el cambio climático y desastres naturales
  - Mejoras en el servicio de recolección de basura
  - Implementación de servicios para el reciclaje de desechos
- Otro: \_\_\_\_\_

16. Del 1 al 5, ¿qué tan de acuerdo estás con las siguientes afirmaciones?

(En donde 1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo)

- Los problemas globales afectan mi vida
- Me importa el cuidado del planeta
- Quiero un mundo más justo
- Reducir la pobreza en México es importante para mí
- Reducir la pobreza en el mundo es importante para mí
- Sé qué puedo hacer para reducir la pobreza
- Entiendo cómo la ciencia y la tecnología puede hacer la diferencia ante los problemas globales

17. ¿Qué grupo piensas que está más interesado en...?

	Mujeres	Hombres	Ambos, (no hay diferencia)
Ciencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingeniería/Tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. ¿Qué grupo piensas que disfruta más las materias de...?

	Mujeres	Hombres	Ambos, (no hay diferencia)
Ciencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingeniería/Tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. ¿Qué grupo piensas que es más probable que elija un trabajo relacionado con...?

	Mujeres	Hombres	Ambos, (no hay diferencia)
Ciencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingeniería/Tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¡Gracias!



# Implementar estrategias de aprendizaje basado en problemas para comprender la relevancia de las CTIM en los retos globales

## ¿Por qué este componente?

El aprendizaje basado en problemas (ABP) tiene como objetivo generar una experiencia significativa al conectar a las y los estudiantes con problemáticas reales que impactan su medio y orientar su esfuerzo a la generación de soluciones. Así, estrategias de aprendizaje como el ABP permiten que los contenidos de las materias tomen sentido en la vida cotidiana y las y los estudiantes se involucren con el conocimiento. El ABP se trabaja en equipo, se parte de la presentación de un problema, se identifican las necesidades del aprendizaje, se busca información y se regresa al problema para presentar una solución (Tec de Monterrey, 2010).

Identificar problemas y trabajar para su solución desde la ciencia, puede ayudar a las y los estudiantes a reconocer que el pensamiento científico no necesariamente está relacionado con la forma en la que se conciben las asignaturas;<sup>20</sup> por ejemplo, puede suceder que en lugar de que se entienda el pensamiento científico como un lenguaje que permite dar orden a los fenómenos que ocurren

en el universo, se llegue a entender como una serie de fórmulas y conceptos especializados que requieren ser aprendidos y aplicados a casos específicos desconectados de la vida real. El pensamiento científico tendría que surgir como una necesidad para dar orden y forma a fenómenos que interesa entender y analizar, así como para traducir ideas de las y los estudiantes que se relacionan con esos fenómenos en planteamientos realistas.

Identificar problemas que nos afectan a todas y a todos invita al involucramiento de todo el grupo, o comunidad, fomentando que las diferencias de género queden atrás, y escuchando las perspectivas que cada persona tiene para aportar. Concebir la ciencia de forma más pragmática, como herramienta para analizar los problemas, también permite una aproximación más inclusiva, pues no simplemente persigue el estudio de la ciencia desde el conocimiento meramente abstracto, sino desde donde cada persona puede opinar a partir de su experiencia.



# Implementar estrategias de aprendizaje basado en problemas para comprender la relevancia de las CTIM en los retos globales

## ¿QUÉ PODEMOS LOGRAR?

Al trabajar desde el ABP buscamos generar un espacio colaborativo en el que las y los estudiantes entiendan a la ciencia como una herramienta para explicar y resolver problemas reales que las y los afectan y, a partir de un problema común, contribuir con nuestro conocimiento y hallazgos para armar una solución conjunta. Así, esta técnica de aprendizaje facilita que las y los estudiantes:

- **Veán la ciencia como un campo del conocimiento a través del cual los problemas que afectan su medio son explicados de forma coherente.**
- **Reconocen que trabajar desde objetivos comunes puede generar actitudes solidarias que facilitan el análisis y propuesta de soluciones.**
- **Disminuyan los niveles de estrés ante actividades complejas al desarrollarlas de manera conjunta.**
- **Se valoraren las ideas indistintamente de la cantidad de conocimientos formales que tengan las y los estudiantes.**

Además de las técnicas para facilitar el involucramiento con las CTIM, la ficha de trabajo que aquí se presenta permite que las y los estudiantes identifiquen a mujeres que participan en las CTIM, para reconocer que, en la solución de los grandes retos, todas las personas podemos aportar.



<sup>20</sup> Puede ser que las y los estudiantes no identifiquen realmente en qué consiste el pensamiento científico y matemático, derivado del enfoque tradicional de la enseñanza, en el que priman sistemas de evaluación que valoran la capacidad de memorizar y acumular información para aprobar exámenes.

# FICHA 7: Pensar como científicas y científicos para entender los problemas globales

Requisitos: Ficha 2 (recomendada). La ficha 8 es complementaria a esta actividad; se sugiere desarrollarla consecutivamente.

2

**SESIONES**  
DE 60 MINUTOS C/U



2 HORAS  
DENTRO DE AULA

3 a 4 HORAS  
FUERA DE AULA

## MATERIALES



Se sugiere contar con una computadora con Internet y un proyector para facilitar la actividad, fotocopias del Anexo\_Ficha7 o video proyector.

**Habilidades:** Autoeficacia, automotivación y colaboración

**Técnica de enseñanza:** Aprendizaje basado en problemas (ABP), entrevista e investigación

**Modalidad:** Trabajo en equipo

**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Ciencias experimentales

# SESIÓN 1

## PASO A PASO

1. Mencionar que hablarán de grandes retos que enfrenta la sociedad global para lograr un mundo en el que todas las personas puedan desarrollarse adecuadamente y se pueda asegurar al mismo tiempo el cuidado de los recursos naturales para las presentes y futuras generaciones. Mencionar que la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) estableció en 2015 la Agenda 2030, que es una agenda internacional que establece 17 grandes retos globales (llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible <ODS>), y que México se comprometió con esa Agenda y al logro de sus objetivos para el año 2030.

En 2015, 193 gobiernos miembros de la Organización de las Naciones Unidas aprobaron, después de un ejercicio consultivo a nivel global, el establecimiento de 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS)<sup>1</sup>; los cuales, giran en torno a cinco ejes centrales: **PLANETA, PERSONAS, PROSPERIDAD, PAZ Y ALIANZAS.**



## SESIÓN 1

### PASO A PASO

2. Leer la lista de los ODS (proyectarlos cuando exista esa opción para un trabajo más interactivo).
3. Discutir brevemente con el grupo: ¿Cuáles de estos retos consideran que requieren mayor atención en nuestra comunidad? Se pueden solicitar ejemplos puntuales de los problemas que se viven a nivel local.

Estos Objetivos están suscritos en la Agenda 2030 y su logro permitirá garantizar las oportunidades necesarias para el desarrollo integral y el respeto a la dignidad de todas las personas, considerando además el uso responsable de los recursos. La principal premisa es No dejar a nadie atrás. Esta agenda sucede a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) que se impulsaron en el periodo 2000-2015, logrando importantes avances en aspectos tales como la erradicación de la pobreza extrema y el hambre, la enseñanza primaria universal, la reducción de la mortalidad de niñas y niños menores de 5 años y el mejoramiento de la salud materna.

Para conocer más, consultar <https://www.youtube.com/watch?v=H6ETN09byEw>

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



4. Mencionar que hacer frente a algunos de estos retos, requiere de profesionistas con conocimientos técnicos y científicos para generar soluciones. Mencionar que jugarán a ser equipos de científicas y científicos para analizar algunos de esos retos (también se puede jugar el rol de ingenieras e ingenieros).
5. Hacer equipos mixtos de 4 a 6 personas.
6. Asignar, mediante una rifa o el conceso, los siguientes objetivos (el PO puede revisar con anticipación las metas que se han establecido para cada objetivo,<sup>21</sup> y optar por asignar metas para el trabajo en equipo, según convenga al contexto de la comunidad y considerando que puedan ser abordadas desde la ciencia o ingeniería):

<sup>21</sup>Para revisar las metas de cada objetivo, ingresar a <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>



## ODS 2: Hambre cero

Ejemplo de meta: Meta 2.1 Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año.



## ODS 6: Agua limpia y saneamiento

Ejemplo de meta: Meta 6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.



## ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

Ejemplo de metas: Meta 11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.



## ODS 13: Acción por el clima

Ejemplo de metas: Meta 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.



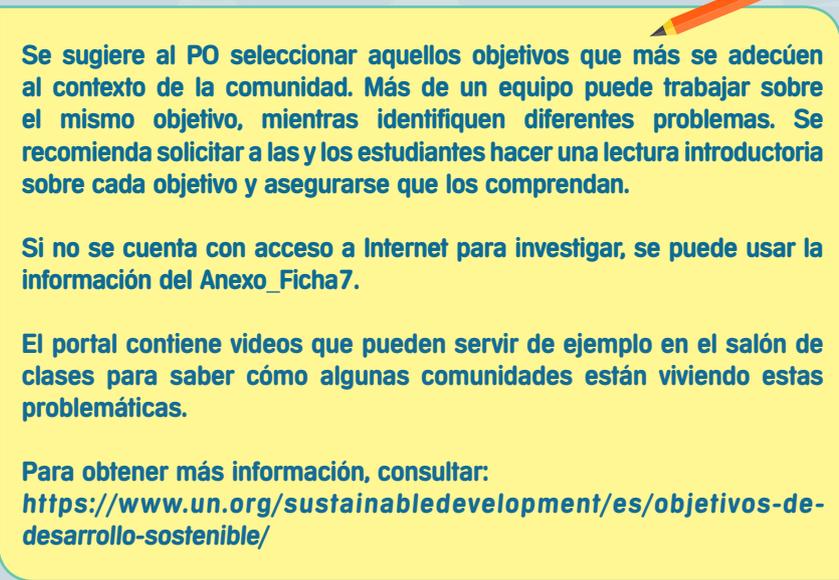
## ODS 14: Vida submarina

Ejemplo de metas: Meta 14.1 De aquí a 2025, prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo, en particular la producida por actividades realizadas en tierra, incluidos los detritos marinos y la contaminación por nutrientes.



## ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres

Ejemplo de metas: Meta 15.3 Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.



**Se sugiere al PO seleccionar aquellos objetivos que más se adecúen al contexto de la comunidad. Más de un equipo puede trabajar sobre el mismo objetivo, mientras identifiquen diferentes problemas. Se recomienda solicitar a las y los estudiantes hacer una lectura introductoria sobre cada objetivo y asegurarse que los comprendan.**

**Si no se cuenta con acceso a Internet para investigar, se puede usar la información del Anexo\_Ficha7.**

**El portal contiene videos que pueden servir de ejemplo en el salón de clases para saber cómo algunas comunidades están viviendo estas problemáticas.**

**Para obtener más información, consultar:**  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

# SESIÓN 1

## PASO A PASO

7. Conforme al objetivo asignado, solicitar que cada equipo identifique un problema que experimenta su comunidad.

Orientar al grupo para que vaya más allá de planteamientos generales de problemas; por ejemplo, en lugar de hablar de la contaminación del agua, hablar sobre cierto tipo de desechos que arrojan en un cuerpo de agua (río, laguna, lago, mar, costa) específico de la comunidad.

El PO reiterará en que son ellas y ellos el personal especialista, y que se trata de hacer lo mejor posible su trabajo para compartir información al resto del grupo con el objetivo de que entiendan la urgencia de atender ese problema

8. Durante los siguientes 15 minutos, solicitar a los equipos trabajar sobre un formato (puede hacerse a mano) similar al siguiente:

**Objetivo asignado:**

**Reto identificado en la comunidad:**

**Lo que sabemos del problema (enlistar):**

- 1.
- 2.
- 3.
- ...

**Lo que necesitamos conocer para entender las causas y consecuencias del problema (enlistar):**

- 1.
- 2.
- 3.
- ...

**Formular 3 preguntas que ayuden a guiar nuestra investigación para entender mejor el problema desde una perspectiva científica:**



## SESIÓN 1

### PASO A PASO

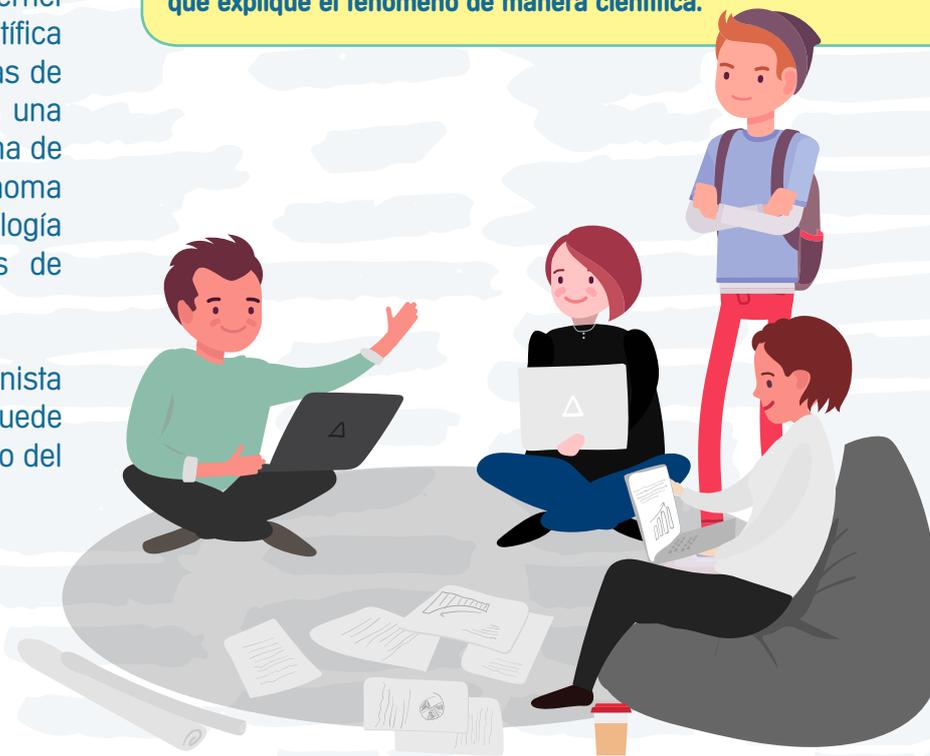
9. Explicar a los equipos que esa hoja ayudará a conocer qué es lo que ya tenemos claro del problema y en ella también establecerán lo que necesitan investigar para entenderlo mejor desde las ciencias.
10. Para la siguiente clase, los equipos tendrán que haber contestado a las preguntas que formularon en no más de dos hojas. Como equipo de científicas y científicos sus principales retos serán:
  - a) Buscar información sobre la problemática en fuentes serias de investigación (pueden hacer uso de las bibliotecas y/o Internet cuando sea posible). Las fuentes basadas en investigación científica pueden ser revistas o publicaciones de universidades, muchas de las cuales son gratuitas; por ejemplo “¿Cómo ves?”, que es una revista de divulgación de la ciencia de la Universidad Autónoma de México<sup>22</sup>, o la revista “Ciencia UANL” de la Universidad Autónoma de Nuevo León<sup>23</sup>. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) cuenta con un índice de revistas mexicanas de divulgación científica y tecnológica <sup>24</sup>.
  - b) Conseguir información a partir de una entrevista a una profesionista dedicada a las ciencias/ingeniería. Como evidencia se puede solicitar un fragmento video grabado de la entrevista o una foto del equipo con la persona entrevistada.

<sup>22</sup> Ver <http://www.comoves.unam.mx/>

<sup>23</sup> Ver <http://www.cienciauanl.uanl.mx/>

<sup>24</sup> Ver <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/indice-de-revistas-mexicanas-de-divulgacioncientifica-y-tecnologica>

Este punto es importante, pues permitirá seguir construyendo nuestra trama sobre la participación de la mujer en las CTIM. El PO explicará que se trata de un trabajo en el que vamos reconociendo el mérito de las mujeres en esos campos laborales. Se recomienda solicitar a las y los estudiantes acercarse a universidades, centros de investigación u organizaciones (por ejemplo, organizaciones de la sociedad civil) para contactar con especialistas. Cuando el contexto vuelva poco viable esta actividad, se solicitará a los equipos que investiguen través de otras fuentes, pero además tendrán que buscar información de al menos una mujer científica/ingeniera que destaque en el tema (nacional o internacional). Es importante tener en cuenta que no se trata de una investigación exhaustiva. Lo importante es tener información clara, ordenada y que explique el fenómeno de manera científica.



## SESIÓN 2

### PASO A PASO

11. Pedir a los equipos reunirse, discutir sus hallazgos y preparar una presentación rápida en la que, en 3 minutos:
  - a. Expliquen el problema que analizaron y la urgencia de atenderlo (no se espera escuchar posibles soluciones, sólo entender el problema).
  - b. Comenten su experiencia en la búsqueda de la especialista científica/ingeniera.
12. Con la finalidad de incentivar la discusión de los hallazgos, se recomienda que el PO mencione que seleccionará al azar a la persona del equipo que dará la explicación. Mencionar que a los 3 minutos tendrán que tomar asiento, así como en los congresos científicos se pide ser muy breve y puntual.
13. Tras cada presentación, se dará un minuto para intervenciones del resto de los equipos. Éstas sólo podrán ser constructivas: enriquecer el análisis del equipo, apoyar a abrir más la perspectiva o hacer comentarios sobre lo que resultó interesante.
14. Al terminar las presentaciones, solicitar un aplauso por el esfuerzo y comentar sobre la importancia

de involucrarnos y aprender de los problemas que enfrenta nuestra comunidad para asegurar una vida adecuada y el cuidado del planeta, así como la relevancia de entender que comprometernos con esas actividades corresponde a mujeres y hombres por igual.

**Nuestra actividad continúa con la ficha 8, en la que se planteará una solución al problema, en seguimiento al ABP que se ha iniciado aquí. Por lo que se recomienda que la siguiente ficha se ejecute de forma consecutiva.**





## Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible (1)

Pero ahora mismo, nuestros suelos, océanos, bosques y nuestra agua potable y biodiversidad están sufriendo un rápido proceso de degradación debido a procesos de sobreexplotación. A esto se añade el cambio climático, que repercute sobre los recursos de los que dependemos y aumenta los riesgos asociados a los desastres naturales tales como las sequías y las inundaciones. Muchas campesinas y campesinos ya no pueden ganarse la vida en las tierras que trabajan, lo que les obliga a emigrar a las ciudades en busca de oportunidades. Necesitamos una profunda reforma del sistema agrario y alimentario mundial si queremos nutrir a los 815 millones de hambrientos que existen actualmente en el planeta y a los dos mil millones de personas adicionales que vivirán en el año 2050.

### Situación del ODS en 2017

Las iniciativas encaminadas a combatir el hambre y la malnutrición han avanzado considerablemente desde el año 2000. Sin embargo, acabar con el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición mundial requerirá dedicación y esfuerzos continuos, especialmente en Asia y África. Se necesitan, además, más inversiones en agricultura para aumentar la capacidad productiva agrícola.

- La proporción de personas subalimentadas en todo el mundo disminuyó del 15% en el período 2000-2002 al 11% en el

período 2014-2016. Alrededor de 815 millones de personas están subalimentadas en el mundo, una mejora con respecto a los 930 millones de personas, en los mismos períodos. (2)

- En 2016, unos 155 millones de niños menores de 5 años sufrían retraso en el crecimiento (eran demasiado pequeños para su edad, como consecuencia de una malnutrición crónica). En todo el mundo, la tasa de retraso en el crecimiento se redujo del 33% en 2000 al 23% en 2016. Las tres cuartas partes de los niños con retraso en el crecimiento en ese año vivían en Asia Meridional y África Subsahariana.
- En 2016, se estima que en todo el mundo 52 millones de niños menores de 5 años de edad padecían emaciación (un peso bajo para su estatura, por lo general como resultado de una escasez alimentaria aguda o de una enfermedad, o por ambas cosas). La tasa mundial de emaciación era del 7,7% en 2016, con la tasa más elevada (15,4%) en Asia Meridional. En el otro extremo del espectro, el sobrepeso y la obesidad afectaban a 41 millones de niños menores de 5 años en todo el mundo (6%) en 2016.
- El fin del hambre exige sistemas de producción alimentaria sostenibles y prácticas agrícolas resilientes. Un aspecto de ese esfuerzo consiste en mantener la diversidad genética de plantas y animales, que es crucial para la agricultura y la producción de alimentos. En 2016, se conservaban 4,7 millones de muestras



de semillas y otros materiales genéticos vegetales para la agricultura y la alimentación en 602 bancos de genes en 82 países y 14 centros regionales e internacionales, lo que supone un aumento del 2% desde 2014.

- Se necesitan aumentar las inversiones para mejorar la capacidad de la productividad agrícola. Sin embargo, el índice de orientación agrícola, que se define como la proporción del gasto público destinada a la agricultura dividida por la proporción del sector en el producto interno bruto (PIB), disminuyó a nivel mundial de 0,38 en 2001, a 0,24 en 2013 y a 0,21 en 2015.
- La proporción de la ayuda por sector, asignada a la agricultura por los países miembros del Comité de Asistencia para el Desarrollo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), disminuyó desde casi el 20% a mediados de la década de 1980 hasta el 7% a finales de la década de 1990, porcentaje que se mantuvo hasta 2015. Esa reducción refleja un desplazamiento desde la ayuda para financiar la infraestructura y la producción hacia una mayor atención a los sectores sociales.
- En 2016, 21 países experimentaron precios internos altos o moderadamente altos, en relación con los niveles históricos, para uno o varios cereales básicos. De esos países, 13 estaban en África Subsahariana. Las causas principales de los elevados

precios fueron la disminución de la producción nacional, la depreciación de la moneda y la inseguridad. El aumento localizado de los precios del combustible también impulsó al alza el precio de los alimentos.

- Se han logrado ciertos avances en la prevención de las distorsiones de los mercados agrícolas mundiales. Los subsidios a la exportación agrícola se redujeron a escala mundial en un 94% entre 2000 y 2014. En diciembre de 2015, los miembros de la Organización Mundial del Comercio aprobaron una decisión ministerial sobre la eliminación de los subsidios a la exportación de productos agrícolas y la restricción de las medidas de exportación que tenían un efecto similar.
- Lamentablemente, el número total de personas que sufre hambre en América Latina y el Caribe ha aumentado, revirtiendo décadas de progresos. (3)

(1) Obtenido de: ONU. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>

(2) Informe del Secretario General Progresos en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2017

(3) Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y El Caribe de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO)



## Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todas y todos (1)

El agua libre de impurezas y accesible para todos es parte esencial del mundo en que queremos vivir. Hay suficiente agua dulce en el planeta para lograr este sueño. Sin embargo, actualmente el reparto del agua no es el adecuado y para el año 2050 se espera que al menos un 25% de la población mundial viva en un país afectado por escasez crónica y reiterada de agua dulce. La sequía afecta a algunos de los países más pobres del mundo, recrudece el hambre y la desnutrición. Esa escasez de recursos hídricos, junto con la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado repercuten en la seguridad alimentaria, los medios de subsistencia y la oportunidad de educación para las familias pobres en todo el mundo.

### Situación del ODS en 2017

El acceso a agua apta para el consumo y el acceso al saneamiento, así como la gestión racional de los ecosistemas de agua dulce son esenciales para la salud humana, la sostenibilidad del medio ambiente y la prosperidad económica.

- En 2015, 6600 millones de personas (más del 90% de la población mundial) utilizaban fuentes mejoradas de agua potable y 4900 millones (más de dos tercios de la población mundial) usaba instalaciones de saneamiento mejoradas. En ambos casos, las personas privadas de esos accesos vivían principalmente en zonas rurales. Para lograr unos servicios de saneamiento básicos universales, así como el fin de la práctica insalubre de la defecación al aire libre será necesario agilizar en gran medida el avance de

las metas de este Objetivo en las zonas rurales de Asia Central y Meridional, Asia Oriental y Suroriental, y África Subsahariana.

- La gestión eficaz del agua y el saneamiento depende de la participación de diversos actores interesados, entre los que se cuentan las comunidades locales. Una encuesta realizada en 2016-2017 determinó que más del 80% de los 74 países que respondieron tenían procedimientos definidos con claridad para lograr la participación de los usuarios de los servicios y las comunidades en la gestión del agua y el saneamiento.
- Más de 2000 millones de personas viven en países con demasiado estrés por déficit hídrico. Este estrés se produce cuando la proporción de agua dulce utilizada respecto al total de recursos de agua dulce supera el 25%. África Septentrional y Asia Occidental experimentan niveles de estrés por déficit hídrico superiores al 60%, lo que indica grandes probabilidades de escasez de agua en el futuro.
- En 2012, el 65% de los 130 países que respondieron a una encuesta sobre la gestión integrada de los recursos hídricos informaron de que habían establecido planes de gestión a nivel nacional.
- La Ayuda Oficial para el Desarrollo dedicada al capítulo del agua ha ido aumentando sin cesar y se ha mantenido relativamente constante como proporción del total de desembolsos de esta ayuda, en torno al 5% desde 2005. En 2015, el desembolso de esta ayuda en el sector del agua ascendió a unos 8600 millones de dólares, lo que representa un aumento del 67% en términos reales desde 2005.

(1) ONU. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>



## Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todas y todos (1)

La energía es central para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente. Ya sea para el empleo, la seguridad, el cambio climático, la producción de alimentos o para aumentar los ingresos. El acceso universal a la energía es esencial. La energía sostenible es una oportunidad, que transforma la vida, la economía y el planeta. Las Naciones Unidas apoyan las iniciativas que aseguran el acceso universal a los servicios de energía modernos, mejoran el rendimiento energético y aumentan el uso de fuentes renovables.

### Situación del ODS en 2017

El avance en todos los ámbitos de la energía sostenible no está a la altura de lo que se necesita para lograr su acceso universal y alcanzar las metas de este Objetivo. Si se desea lograr mejoras significativas, se necesitarán mayores niveles de financiación y políticas con compromisos más audaces, además de la buena disposición de los países para adoptar nuevas tecnologías en una escala mucho más amplia.

- A nivel mundial, el 85,3% de la población tenía acceso a electricidad en 2014, es decir, un aumento de tan solo 0,3% desde 2012. Eso significa que 1060 millones de personas todavía viven sin electricidad. Se trata de personas que en su mayoría habitan zonas rurales, más de la mitad en África Subsahariana.

- El acceso a tecnologías y combustibles menos contaminantes para cocinar aumentó al 57,4% en 2014, poco más que el 56,5% registrado en 2012. Más de 3000 millones de personas, la mayoría de Asia y África Subsahariana, todavía cocinan con combustibles muy contaminantes y tecnologías poco eficientes.
- La proporción de la energía renovable respecto al consumo final de energía aumentó ligeramente de 2012 a 2014, del 17,9% al 18,3%. La mayor parte de ese aumento correspondió a fuentes de energía como la hidroeléctrica, la solar y la eólica. Las dos últimas aún constituyen una proporción relativamente menor del consumo, a pesar de su rápido crecimiento en los últimos años. El desafío consiste en aumentar el uso de energía renovable en sectores como el de la calefacción y el transporte, que en conjunto representan el 80% del consumo energético mundial.
- De 2012 a 2014, tres cuartas partes de los 20 países que más energía consumían en el mundo habían reducido su nivel de intensidad energética, es decir, la proporción de energía utilizada por unidad de PIB. Esa reducción se debió principalmente a una mayor eficiencia en los sectores de la industria y el transporte. Sin embargo, ese avance aún no basta para cumplir la meta de duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

(1) ONU. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>



## Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (1)

Las ciudades son hervideros de ideas, comercio, cultura, ciencia, productividad, desarrollo social y mucho más. En el mejor de los casos, las ciudades han permitido a las personas progresar social y económicamente. Ahora bien, son muchos los problemas que existen para mantener ciudades de manera que se sigan creando empleos y prosperidad sin ejercer presión sobre la tierra y los recursos. Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la escasez de vivienda adecuada y el deterioro de la infraestructura. Los problemas que enfrentan las ciudades se pueden vencer de manera que les permita seguir prosperando y creciendo, y al mismo tiempo aprovechar mejor los recursos y reducir la contaminación y la pobreza. El futuro que queremos incluye a ciudades de oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos.

### Situación del ODS en 2017

En los últimos decenios, el mundo ha experimentado un crecimiento urbano sin precedentes. En 2015, cerca de 4000 millones de personas (el 54% de la población mundial) vivía en ciudades y, según las proyecciones, ese número aumentará hasta aproximadamente 5000 millones para 2030. La

rápida urbanización conlleva enormes dificultades, como el creciente número de habitantes de barrios marginales, el incremento de la contaminación atmosférica, la insuficiencia de los servicios básicos y la infraestructura, y el crecimiento urbano incontrolado y no planificado, que también aumentan la vulnerabilidad de las ciudades a los desastres. Se necesita mejorar la planificación y la gestión urbanas para que los espacios urbanos del mundo sean más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

En mayo de 2017, 149 países estaban formulando políticas urbanas a escala nacional. A nivel mundial, el 85,3% de la población tenía acceso a electricidad en 2014, es decir, un aumento de tan solo 0,3% desde 2012. Eso significa que 1060 millones de personas todavía viven sin electricidad. Se trata de personas que en su mayoría habitan zonas rurales, más de la mitad en África Subsahariana.

- La proporción de la población urbana que vive en barrios marginales de países en desarrollo cayó del 39% en 2000 al 30% en 2014. Pese a algunos logros, el número absoluto de residentes en zonas urbanas que viven en barrios marginales sigue aumentando, en parte debido a la aceleración de la urbanización, el crecimiento demográfico y la falta de políticas apropiadas en materia de tierras y



vienda. En 2014, según las estimaciones, 880 millones de residentes en zonas urbanas vivían en barrios marginales, en comparación con 792 millones en 2000.

- A medida que asciende el número de personas que se trasladan a zonas urbanas, las ciudades suelen ampliar sus fronteras geográficas para dar cabida a los nuevos habitantes. Entre 2000 y 2015, en todas las regiones del mundo, la expansión de los terrenos urbanos superó el ritmo de crecimiento de la población urbana. Como resultado, las ciudades tienen menor densidad de población a medida que crecen, y el crecimiento urbano incontrolado se contrapone a modalidades más sostenibles de desarrollo urbano.
- La recogida y la gestión seguras de los desechos sólidos constituyen uno de los servicios ambientales urbanos más cruciales. Los desechos sólidos que no se recogen bloquean los desagües, causan inundaciones y pueden dar lugar a

la propagación de enfermedades transmitidas por el agua. Según datos de ciudades de 101 países, entre 2009 y 2013 el 65% de la población urbana disponía de servicios municipales de recogida de desechos.

- La contaminación atmosférica es un importante riesgo para la salud ambiental. En 2014, 9 de cada 10 personas que vivían en ciudades respiraban aire que no cumplía las normas de seguridad establecidas por la Organización Mundial de la Salud.

(1) ONU. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>



## Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (1)

El cambio climático afecta a todos los países en todos los continentes. Tiene un impacto negativo en la economía y la vida de las personas, las comunidades y los países. En un futuro las consecuencias serán todavía peores. Las personas viven en su propia piel las consecuencias del cambio climático, que incluyen cambios en los patrones del tiempo, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos más extremos. Las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. De hecho, las emisiones nunca habían sido tan altas. Si no actuamos, la temperatura media de la superficie del mundo podría aumentar unos 3 grados centígrados este siglo y en algunas zonas del planeta podría ser todavía peor. Las personas más pobres y vulnerables serán los más perjudicados. Tenemos a nuestro alcance soluciones viables para que los países puedan tener una actividad económica más sostenible y más respetuosa con el medio ambiente. El cambio de actitudes se acelera a medida que más personas están recurriendo a la energía renovable y a otras soluciones para reducir las emisiones. Pero el cambio climático es un reto global que no respeta las fronteras nacionales. Las emisiones en un punto del planeta afectan a otros lugares lejanos. Es un problema que requiere que la comunidad internacional trabaje de forma coordinada y precisa para que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono. Los países están trabajando para adoptar un acuerdo global en París este mes de diciembre con el objetivo de luchar contra el cambio climático.

### Situación del ODS en 2017

Gracias al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático sabemos lo siguiente:

- Entre 1880 y 2012, la temperatura media mundial aumentó 0,85 grados centígrados. Esto quiere decir que por cada grado que aumenta la temperatura, la producción de cereales se reduce un 5% aproximadamente. Se ha producido una reducción significativa en la producción de maíz, trigo y otros cultivos importantes, de 40 megatonnes anuales a nivel mundial entre 1981 y 2002 debido a un clima más cálido.
- Los océanos se han calentado, la cantidad de nieve y de hielo ha disminuido, y ha subido el nivel del mar. Entre 1901 y 2010, el nivel medio del mar aumentó 19 cm, pues los océanos se expandieron debido al calentamiento y al deshielo. La extensión del hielo marino del Ártico se ha reducido en los últimos decenios desde 1979, con una pérdida de hielo de 1,07 millones de km<sup>2</sup> cada decenio.



- Dada la actual concentración y las continuas emisiones de gases de efecto invernadero, es probable que a finales de siglo el incremento de la temperatura mundial supere los 1,5 grados centígrados en comparación con el período comprendido entre 1850 y 1900 en todos los escenarios menos en uno. Los océanos del mundo seguirán calentándose y continuará el deshielo. Se prevé una elevación media del nivel del mar de entre 24 y 30 cm para 2065 y entre 40 y 63 cm para 2100. La mayor parte de las cuestiones relacionadas con el cambio climático persistirán durante muchos siglos, a pesar de que se frenen las emisiones.
- Las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) han aumentado casi un 50% desde 1990.
- Entre 2000 y 2010 se produjo un incremento de las emisiones mayor que en las tres décadas anteriores.
- Si se adopta una amplia gama de medidas tecnológicas y cambios en el comportamiento, aún es posible limitar el aumento de la temperatura media mundial a 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales.
- Gracias a los grandes cambios institucionales y tecnológicos se dispondrá de una oportunidad mayor que nunca para que el calentamiento del planeta no supere este umbral.

(1) ONU. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>



## Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible (1)

Los océanos del mundo – su temperatura, química, corrientes y vida – mueven sistemas que hacen que la Tierra sea habitable para la humanidad. Nuestras precipitaciones, el agua potable, el clima, el tiempo, las costas, gran parte de nuestros alimentos e incluso el oxígeno del aire que respiramos provienen, en última instancia del mar y son regulados por este. Históricamente, los océanos y los mares han sido cauces vitales del comercio y el transporte. La gestión prudente de este recurso mundial esencial es una característica clave del futuro sostenible.

### Situación del ODS en 2017

La sobrepesca y la contaminación marina junto con los efectos cada vez más adversos del cambio climático, como la acidificación, están poniendo en peligro nuestros océanos e incluso algunos de los logros recientemente alcanzados.

- Las tendencias mundiales apuntan al deterioro continuado de las aguas costeras debido a la contaminación y la eutrofización (exceso de nutrientes en el agua, a menudo consecuencia de la escorrentía, que provoca la proliferación de plantas y la muerte de la fauna por falta de oxígeno). De los 63 grandes ecosistemas marinos evaluados en el Programa de Evaluación de las Aguas Transfronterizas, el 16% se sitúan en las categorías de riesgo “alto” o “máximo” por eutrofización costera. Están ubicados principalmente en Europa Occidental, Asia Meridional y Oriental, y el Golfo de México.
- La acidificación de los océanos está estrechamente vinculada a los cambios en la química de los carbonatos en el agua, lo que puede generar un debilitamiento significativo de los caparzones y esqueletos de muchas especies marinas (como los corales que forman arrecifes y los moluscos de caparazón). Los estudios de la acidez en mar abierto y zonas costeras indican que los niveles actuales superan con frecuencia los límites preindustriales.

- La sobrepesca reduce la producción alimentaria, menoscaba el funcionamiento de los ecosistemas y disminuye la biodiversidad. La proporción de poblaciones de peces marinos que se mantienen en niveles biológicamente sostenibles ha disminuido en todo el mundo del 90% en 1974 al 68,6% en 2013. Sin embargo, la tendencia se ha ralentizado y parece que se estabilizó entre 2008 y 2013.
- La pesca en pequeña escala se enfrenta a numerosos desafíos, para responder a los cuales, alrededor del 70% de los participantes en una encuesta, que representaban a 92 países y la Unión Europea, han aplicado o elaborado reglamentos, políticas, leyes, planes o estrategias destinados específicamente a ese tipo de pesca.
- Cuando se administran con eficacia y con recursos suficientes, las zonas marinas protegidas son mecanismos importantes para salvaguardar la vida de los océanos. En 2017, las zonas protegidas abarcan el 13,2% del medio marino comprendido dentro de la jurisdicción nacional (hasta 200 millas marinas de la costa), el 0,25% del medio marino fuera de la jurisdicción nacional y el 5,3% de los océanos del mundo.

(1) ONU. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/>



## Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad (1)

El 30% de la superficie terrestre está cubierta por bosques y estos, además de proporcionar seguridad alimentaria y refugio, son fundamentales para combatir el cambio climático, pues protegen la diversidad biológica y las viviendas de la población indígena. Cada año desaparecen 13 millones de hectáreas de bosque y la degradación persistente de las zonas áridas ha provocado la desertificación de 3600 millones de hectáreas. La deforestación y la desertificación, provocadas por las actividades humanas y el cambio climático, suponen grandes retos para el desarrollo sostenible y han afectado la vida y los medios de vida de millones de personas en la lucha contra la pobreza.

### Situación del ODS en 2017

Los avances alcanzados en la conservación y la utilización sostenible de las especies y los ecosistemas terrestres del planeta son desiguales. El ritmo de desaparición de los bosques ha disminuido y se siguen logrando mejoras en su ordenación sostenible y en la protección de zonas importantes para la diversidad biológica. Sin embargo, la disminución de la productividad de la tierra, la pérdida de diversidad biológica, la caza furtiva y el tráfico de fauna y flora silvestres siguen siendo motivos de gran preocupación.

- La desaparición neta de bosques sigue perdiendo velocidad y el inventario de biomasa forestal por hectárea es estable. Se están protegiendo los bosques y han aumentado las zonas sujetas a planes de gestión a largo plazo y certificación voluntaria. Entre 2010 y 2015, la pérdida neta anual de zonas forestales en todo el mundo fue menos de la mitad que en la década de 1990. La proporción de la superficie de tierra cubierta por bosques disminuyó del 31,6% en 1990 al 30,8% en 2010 y al 30,6% en 2015.
- El 15% de la tierra es objeto de protección en la actualidad, pero esa protección no abarca todas las zonas importantes para la diversidad biológica. Se necesita proteger las zonas clave a fin de fortalecer la gestión de los recursos naturales y conservar esa diversidad. Entre 2000 y 2017, el promedio de cobertura mundial de zonas clave para la biodiversidad terrestre, de agua dulce y de montaña, aumentó del 35% al 47%, del 32% al 43%, y del 39% al 49%, respectivamente.

- En 2017, el 76% de las zonas de montaña del mundo están cubiertas por algún tipo de vegetación, como bosques, arbustos, pastos y cultivos. La cubierta vegetal de las montañas es más reducida en Asia Central (31%) y más elevada en Oceanía (98%) (excepto Australia y Nueva Zelanda).
- Entre 1998 y 2013, aproximadamente la productividad de una quinta parte de la superficie terrestre cubierta por vegetación mostró tendencias persistentes a la baja. Las regiones más afectadas son América del Sur y África, en donde, en algunos casos, las etapas avanzadas de degradación de la tierra están provocando la desertificación en las zonas de tierras secas, en particular en las praderas y los pastizales. La degradación del suelo y la tierra socava la seguridad y el desarrollo de los países. Para mejorar la vida y los medios de subsistencia de más de 1000 millones de personas que actualmente están en peligro es esencial revertir los efectos de la degradación de la tierra y la desertificación mediante una ordenación sostenible de la tierra.
- La pérdida de diversidad biológica continúa a un ritmo alarmante según el Índice de la Lista Roja. El riesgo de extinción de los corales es el que está aumentando más rápidamente entre todos los grupos de especies evaluadas, debido a la creciente amenaza del cambio climático y sus efectos locales. La quitridiomycosis, otro gran motivo de preocupación diezma muchas especies de anfibios y aumenta el riesgo de extinción.
- La caza furtiva y el tráfico de especies silvestres sigue frustrando los esfuerzos de conservación. Los mercados ilícitos de fauna y flora silvestres son complejos y fluctúan con rapidez. La demanda de un determinado producto silvestre pueda crecer rápidamente, antes de que la comunidad internacional pueda reaccionar. En 2013, el marfil de elefante, el palisandro y el cuerno de rinoceronte constituyeron más del 60% de las incautaciones de fauna y madera silvestres.
- La comunidad mundial está comprometida con la conservación de la diversidad biológica. Hay dos acuerdos internacionales que tienen por finalidad compartir los beneficios de la utilización de recursos genéticos de manera justa y equitativa. En abril de 2017, 144 países habían ratificado el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, y 96 países habían ratificado el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización.
- En 2015, la Ayuda Oficial al Desarrollo en apoyo de la diversidad biológica ascendió a 8800 millones de dólares, es decir, un aumento del 39% en términos reales con respecto a 2014.

(1) ONU. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

# Componente 8: Estimular el pensamiento científico a través de técnicas colaborativas y de juego

## ¿Por qué este componente?

En el pensamiento científico, la creatividad tiene un rol muy importante. Una persona que es movida por su curiosidad podrá apropiarse más fácil de conocimiento, pues se permite imaginar y experimentar formas para entender y participar en los fenómenos observados<sup>25</sup>. Por eso en este componente se recurre a la gamificación (proveniente del inglés “gamification”, o también conocida como ludificación), que se refiere al uso de principios o mecánicas usadas en los juegos, no a los juegos en sí, que fortalecen la experiencia del aprendizaje. La gamificación puede ser un aliado estratégico en hacer los conocimientos de asignaturas de las CTIM más asequibles e inclusivos, al apelar a formas que prácticamente todas y todos experimentamos en la infancia. Algunos elementos de la gamificación que ayudan a aproximarse al mundo desde una experiencia divertida, atractiva, que anima y persuade a la acción, son (EduTrends, 2016):

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retos, misiones y desafíos épicos (retar a la resolución de un problema)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recompensas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas (restricciones, turnos, ganar/perder puntos, completar objetivos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperación y competencias (equipos, ayuda de otros equipos o personas que juegan, trueques, combates, tablero de posiciones)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narrativa (crear identidades, personajes, mundos, escenarios)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricción de tiempo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminos u opciones que elegir (rutas, casillas, con diferentes poderes o recursos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progreso (niveles, contenido bloqueado, tutoriales para desarrollar habilidades)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vidas múltiples y posibilidades ilimitadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorpresas</li> </ul>



## Estimular el pensamiento científico a través de técnicas colaborativas y de juego

### ¿Qué podemos lograr?

Al trabajar técnicas de gamificación lo que buscamos es generar un espacio colaborativo en el que las y los estudiantes entiendan la ciencia como una herramienta para explicar y resolver problemas reales que las y los afectan, y participar con ideas creativas en la propuesta de soluciones, pues se facilita que:

- Visualicen a la ciencia como un espacio interactivo en el que sus ideas creativas pueden cobrar sentido y ser traducidas en proyectos realistas.
- Disminuyan los niveles de estrés al entender los fenómenos científicos como un reto y no únicamente como una obligación escolar.
- Se valoraren las ideas indistintamente de la cantidad de conocimientos formales que tengan las y los estudiantes.

Además de las técnicas para facilitar el involucramiento con las CTIM, la ficha de trabajo que aquí se presenta busca impulsar la curiosidad por carreras relacionadas con la ciencia, que permitan reconocer a las y los estudiantes opciones de estudios profesionales para echar a andar las propuestas generadas.

<sup>25</sup> En el involucramiento de las y los estudiantes con soluciones a situaciones complejas, se requiere ir más allá de hacer analogías con experiencias anteriores y aplicar principios y fórmulas conocidas; requiere establecer asociaciones de forma imaginativa, libre de control, y encontrar adecuaciones a los criterios preestablecidos (Ver Ruiz, 2009: 37-39).



## FICHA 8: Grandes ideas para grandes retos

Requisitos: Ficha 7

2

### SESIONES

DE 60 MINUTOS C/U



2 HORAS  
DENTRO DE AULA

4 HORAS  
FUERA DE AULA



#### Técnica de enseñanza:

Aprendizaje basado en problemas y gamificación

Modalidad: Trabajo en equipo

Campos disciplinares afines para realizar la actividad: Ciencias experimentales y/o Comunicación



## SESIÓN 1

### PASO A PASO

1. Mencionar que ahora pasarán al segundo reto que tienen como equipos de científicas y científicos: generar posibles soluciones. Sin embargo, lo harán de una forma poco usual, pues lo principal es hacer uso de la creatividad; usarán la ciencia ficción. Para lo que el PO preguntará al grupo qué sabe sobre la ciencia ficción.

Orientar la discusión para establecer que la ciencia ficción es, sobre todo, un género en la literatura, cinematografía, historieta... en el que se juega a imaginar qué somos capaces de hacer con la ciencia, independientemente de si contamos con el conocimiento o tecnología necesaria. Así, se puede fantasear con la creación de máquinas, sustancias, artefactos, mundos, naves, entre muchas cosas más, que en algún momento podríamos desarrollar y que expanden la capacidad de acción de la especie humana.

Mencionar que relatos e ideas de ciencia ficción han inspirado grandes inventos, muchos de los cuales han dado solución a cuestiones que, en su momento, se consideraban grandes retos. Se puede mencionar, como grandes personas precursoras de este género, entre muchas otras, a:

- Mary Shelley (en Frankenstein) – la manipulación de la vida y modificación de los cuerpos.
- Julio Verne – historias sobre viajes al fondo del mar, al centro del planeta, alrededor del mundo.
- Isaac Asimov – historias sobre robots, vida artificial, ciudades automatizadas y ordenadas.
- Arthur C. Clarke- viajes al espacio en naves y construcción de estaciones espaciales.

Estas personas fantasearon con, por ejemplo, formas de crear y usar la energía o desarrollar artefactos con potencial para hacer cosas que no se creían posibles o no se habían imaginado.

Hoy siguen inspirando investigaciones que aumentan nuestro conocimiento (por ejemplo, la máquina del tiempo, de los relatos de George Wells). El mensaje principal es que las y los estudiantes vayan más allá de las posibilidades que hoy existen. Esta actividad puede vincularse con asignaturas del campo disciplinar de Comunicación; por ejemplo, con asignaturas de Literatura.

## SESIÓN 1

### PASO A PASO

2. Solicitar a los equipos que lleven a cabo una lluvia de ideas para conocer qué soluciones se les ocurre y comiencen a definir su proyecto.
3. La tarea para la siguiente sesión es llevar una presentación que incluya:
  - a. El modelo/diseño de ciencia ficción que aporta una solución al problema (en una maqueta o dibujo).
  - b. Una descripción sobre esta solución, que incluya: ¿Qué es?, ¿Cómo funciona?, ¿Por qué resuelve el problema analizado?, ¿Por qué es necesaria la ciencia/ingeniería?
  - c. La investigación sobre 4 carreras que ofrezcan actualmente las universidades (en cualquier parte del mundo) relacionadas a ciencias y/o ingenierías que el equipo consideraría necesarias para desarrollar su proyecto. Tendrán que incluir una breve justificación (cómo sirve para el proyecto) y una descripción sobre en qué consiste esa carrera.



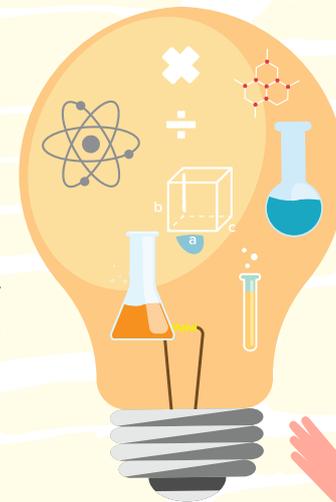
El PO informará que la dinámica de la siguiente sesión consiste en que cada equipo hará su presentación simulando que está frente a un grupo de potenciales inversionistas que podrían financiarlos. Por lo tanto, es importante convencer a las personas y hacer el mejor esfuerzo para vender sus ideas. El resto del salón decidirá si compra o no compra el proyecto.



## SESIÓN 2

### PASO A PASO

4. Cada equipo presentará su trabajo, para lo cual tendrá 10 minutos. El resto del grupo hará el papel de las personas financiadoras, por lo que al final de la presentación se pedirá que voten levantando la mano sobre si están o no dispuestas a financiar el proyecto.
5. Para finalizar la actividad, se sugiere que se abra el espacio para que algunas y algunos estudiantes compartan su experiencia. Finalmente realizar una reflexión grupal sobre las siguientes preguntas:
  - **¿Cómo se relaciona el pensamiento científico con la creatividad?**
  - **¿Por qué es importante la ciencia para resolver los grandes retos que enfrentamos en nuestro planeta?**
  - **¿Por qué es necesario que tanto mujeres como hombres nos sumemos a estos retos?**
  - **¿Cómo podemos comprometernos para conocer más sobre las carreras que ofrecen oportunidades de trabajo para el logro de estos objetivos mundiales?**



## Visualizar el rol de las tecnologías y sistemas de información para la generación de soluciones a retos que experimentan las mujeres

### ¿Por qué este componente?

El campo de estudios relacionado con la informática es uno de los campos más fértiles en oportunidades de trabajo en la actualidad y durante los años venideros. México necesitará más de 1.25 millones de desarrolladores de software (BID en Pámanes, 2017), al mismo tiempo que irán desapareciendo muchos otros empleos no relacionados con disciplinas CTIM.

Esta área de conocimiento, además, presenta una característica peculiar, pues se estima que la programación y manejo de sistemas de información será pronto una competencia necesaria para diferentes campos profesionales. En muchas escuelas, la programación para sistemas informáticos se ha integrado ya como una herramienta que se aprende desde la educación básica.

Sin embargo, en este campo profesional la mujer aún muestra cierta desventaja ante el hombre en su posicionamiento. En cuanto a las tecnologías de información y comunicación (TIC), se observa que (UNESCO, 2015: 27): los hombres son quienes tienen mayor acceso a dispositivos tecnológicos; persisten estereotipos sobre la tecnología como un



campo no apto para mujeres; en la convivencia entre hombres y mujeres, el hombre tiene mayor control sobre la tecnología, limitando la participación y comprensión de la mujer sobre las TIC y su alcance; el desarrollo de capacidades técnicas es una estrategia insuficiente para transformar las disparidades de género.

La actividad que aquí se plantea busca generar interés mostrando el sentido práctico de este campo de conocimiento desde el género, trabajando desde una aproximación del método del caso<sup>26</sup>, además de mostrar experiencias de jóvenes que han incursionado en la programación de sistemas informáticos. Asimismo, se induce a visualizar la necesidad de que la mujer se involucre en actividades relacionadas con los sistemas de información, pues es una oportunidad para generar soluciones a retos y problemas que se experimentan desde el género.

<sup>26</sup> El método del caso o Design Thinking busca trabajar con casos reales y resolverlos en grupo a través del análisis, lluvia de ideas y la creatividad. Se trata de explorar diferentes soluciones para llegar a un objetivo ya establecido. Ver Santos, Diego. (2015). 6 técnicas de enseñanza que no conocías. Disponible en <https://www.goconqr.com/es/examtime/blog/tecnicas-de-ensenanza/>

## ¿Qué podemos lograr?

Poniendo en marcha este componente a través de esta actividad, podremos:

- **Trabajar el pensamiento lógico de una forma colaborativa y divertida.**
- **Visualizar la necesidad de los sistemas de información en la resolución de problemas reales.**
- **Tomar conciencia de los beneficios de la presencia de mujeres en el campo de la informática y tecnologías de información.**
- **Acercar a los estudiantes a comprender problemas que sus compañeras experimentan por motivos de género.**



## FICHA 9: Programar con perspectiva

Requisitos: Ficha 2

1

**SESIÓN**  
DE 90 MINUTOS



**1 HORA**  
DENTRO DE AULA

### MATERIALES



Proyector (recomendado), "Video4. Por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas", fotocopias del Anexo\_Ficha9-A y Anexo\_Ficha9-B (una por equipo de trabajo), hojas de rotafolio y plumones.

**Habilidades:** Autoconocimiento, autoeficacia y colaboración

**Técnica de enseñanza:** Método del caso

**Modalidad:** Trabajo en equipo y discusión en grupo

**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Comunicación y humanidades

## SESIÓN 1

### PASO A PASO

1. Iniciar con la reproducción del video 4 de PEMEX.
2. Al terminar, discutir con el grupo el video en términos de la participación de la mujer en el campo de la informática. Posteriormente preguntar:
  - a. ¿Consideran que la falta de participación de la mujer podría tener consecuencias negativas en la informática?
  - b. Considerando los roles de género, ¿qué beneficios puede tener que más mujeres manejen y desarrollen sistemas informáticos?
3. Comentar que en esa sesión tratarán de responder a esa pregunta.
4. Ahora, indicar que realizarán una actividad, para la que requieren hacer equipos mixtos de 4-6 personas.
5. Pedir que lean la nota periodística del Anexo\_Ficha9-A.



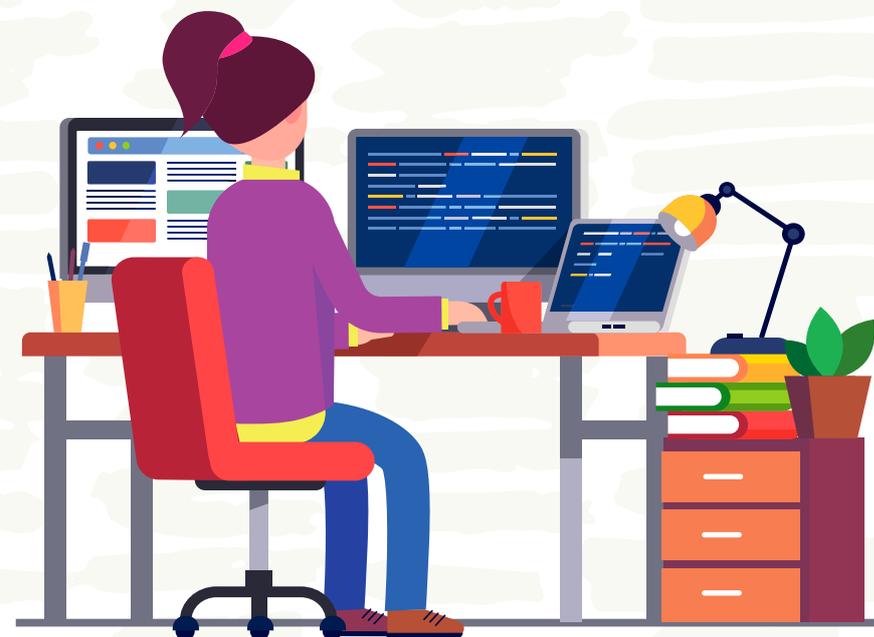
6. Al terminar la lectura, preguntar:

- ¿Qué les pareció interesante?
- ¿Cuál es la utilidad de tener sistemas que nos ayuden a la recolección y administración de datos?
- ¿Consideran que Julián fue sensible a las cuestiones de género?, ¿por qué?
- ¿Cómo podría beneficiarse la población si hubiera más mujeres en el área de la informática, por ejemplo, realizando programación dentro de los sistemas de información o desarrollando software?

**EXPLICAR:**

- Hay muy pocas mujeres, en comparación con los hombres en este campo, es decir, las mujeres están poco representadas o subrepresentadas. Un riesgo de esta situación es que los problemas o retos que experimentan las mujeres pierden oportunidad de ser atendidos a través del uso de las tecnologías. En la Nota 1 se puede ver cómo Julián aborda un problema que experimentan las mujeres y genera soluciones desde un sistema que recolecta y administra información; esto gracias a su sensibilidad a las circunstancias que estaba viviendo. Seguramente de haber más mujeres en este campo, sería más frecuente encontrarnos con iniciativas que pudieran atender problemas que se viven de forma distinta desde el género.
- Actualmente la informática ofrece muchas oportunidades laborales y éstas se van a expandir en los siguientes años. Además, conocer de informática es una oportunidad para emprender proyectos, por ejemplo, desde la programación dentro de los sistemas de información para el desarrollo de Apps (aplicaciones gráficas para dispositivos móviles).
- La informática permite administrar gran cantidad de información y usarla para generar soluciones y negocios. Se pueden nombrar ejemplos de grandes empresas del mercado, como Oracle, Facebook, Google, Uber, Twitter, entre muchas otras, que lo que hacen es administrar grandes cantidades de información para brindar algún tipo de servicio.
- Saber programar es una de las habilidades del futuro próximo que dará ventajas en el mercado laboral en prácticamente cualquier disciplina.

**Resaltar que Julián desarrolló su proyecto casi a la edad de ellas y ellos; el involucramiento y la perspectiva de las y los jóvenes tiene gran potencial en ese campo y no hace falta una carrera para adquirir conocimientos y emprender proyectos relacionados a las TIC. Señalar la importancia de manejar las TIC para que no convirtamos simplemente en personas consumidoras de éstas.**



## Sesión 1

### PASO A PASO

7. Comentar que en esta sesión diseñarán su propio programa, como si fueran desarrolladoras/ desarrolladores de Apps.
8. Lo primero que requieren es leer el artículo “10 respuestas efectivas contra el acoso callejero” (Anexo\_Ficha9-B) el cual da recomendaciones que las mujeres pueden seguir cuando se encuentran ante una situación de acoso en la vía pública. Comentar brevemente las opiniones del grupo.

Para el desarrollo de esta parte de la actividad se puede realizar una colaboración con asignaturas de Humanidades, como Ética, de esta forma se puede guiar la discusión respecto al acoso a la mujer, tanto dentro, como fuera del plantel.

9. Discutir en equipo y, en la misma lógica que la del artículo, establecer 5 recomendaciones que harían a las estudiantes ante una situación de acoso dentro de las instalaciones de la escuela. Es muy importante que los hombres escuchen con atención a sus compañeras para sensibilizarse con sus puntos de vista.
10. Imaginar que se han propuesto desarrollar una App que les permita determinar qué tan preparadas están las mujeres de la escuela ante

una situación de acoso. El objetivo de la aplicación será conocer cuántas de las 5 recomendaciones que hicieron llevan o llevarían a cabo las estudiantes. La App tendrá que determinar si las estudiantes requieren asesoría:

- a. Si conocen 4 o 5 recomendaciones: no requieren asesoría
- b. Si conocen 2 o 3: se recomienda asesoría
- c. Si conocen 0 o 1: se requiere asesoría

11. Indicar que, para desarrollar la aplicación, es importante diseñar un diagrama de flujo, es decir, una representación gráfica del orden lógico del proceso que seguirá el programa. Este diagrama incluirá:

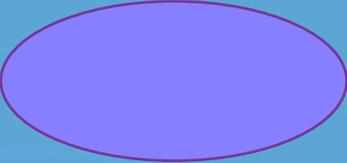
- La información que el programa solicitará a la usuaria (entrada)
- La forma en la que procesará esa información (proceso)
- La respuesta que desplegará a la usuaria (salida)



## SESIÓN 1

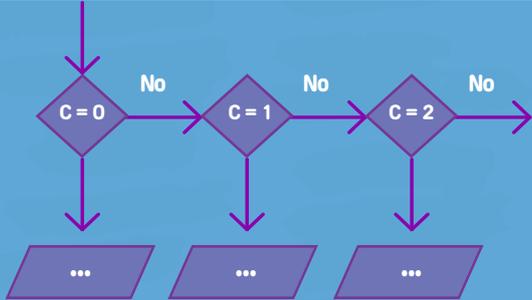
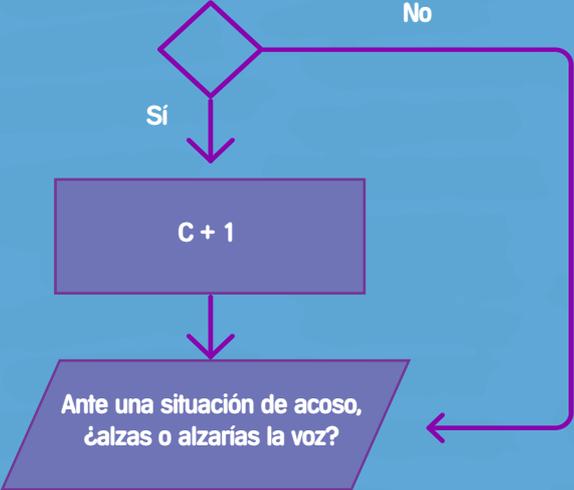
### PASO A PASO

12. Mencionar que, para hacerlo, usaremos las siguientes representaciones (proyectar o dibujar en el pizarrón):

ELEMENTO	ACCIÓN
	<p>Para indicar el inicio y el fin del proceso:</p> 
	<p>Indican la dirección del flujo de datos. Otras flechas diferentes a las que aparecen pueden ser usadas.</p>
	<p>Sirve para interactuar con la persona usuaria. Despliega información visible para la persona usuaria y también sirve para solicitar información. Ej:</p> <div data-bbox="1500 894 1889 1016" style="border: 1px solid purple; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Ante una situación de acoso, ¿alzas o alzarías la voz?</p> </div>
	<p>Señala cuando hay posibles opciones de respuesta (sí/no; falso/verdadero; 1/0...) y decide la secuencia que tomará:</p> <div data-bbox="1129 1190 1921 1401" style="display: flex; align-items: center;"> <div data-bbox="1129 1190 1555 1295" style="border: 1px solid purple; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>Ante una situación de acoso, ¿alzas o alzarías la voz?</p> </div> <div data-bbox="1698 1203 1789 1268" style="border: 1px solid purple; width: 20px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div data-bbox="1889 1230 1921 1255" style="margin-right: 10px;">No</div> </div> <div data-bbox="1725 1369 1757 1401" style="margin-left: 100px;"> <p>Si</p> </div>

## SESIÓN 1

### PASO A PASO

ELEMENTO	ACCIÓN
	<p>Para las decisiones finales del programa, usaríamos nuevamente el rombo. Por ejemplo:</p> 
	<p>Indica un proceso interno del programa. Para nuestro caso particular, usaremos siempre el mismo contenido:</p>  <p>Tomaremos en cuenta que "C" es una variable numérica que siempre empieza con el valor de "0". Cada vez que la usuaria responde "sí", consideraremos incrementar a "C" en "1". Así, cuando la usuaria siga todas las recomendaciones, "C" valdrá "5".</p>

## SESIÓN 1

### PASO A PASO

**13.** Indicar que:

- Cada que la usuaria responda que “sí” lleva o llevaría a cabo una de las acciones, “C” debe incrementar en “1” su valor, así, quienes sigan todas las recomendaciones, recibirán un valor de 5, por ejemplo.
- En el diagrama de flujo se deben establecer todos los posibles caminos que la aplicación puede seguir. Es importante hacer uso de la lógica y de la imaginación (pueden pretender que las figuras son partes de un rompecabezas que hay que ir embonando).

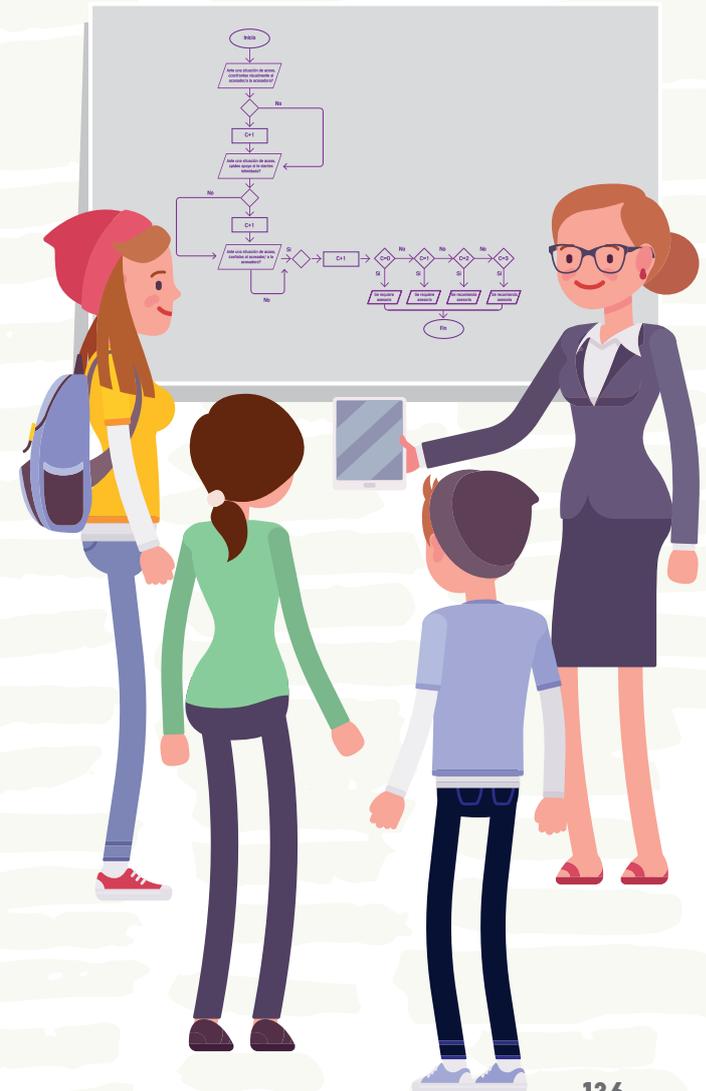
**14.** Permitir que las y los estudiantes hagan un intento antes de intervenir. Pueden usar un papel de rotafolio por equipo. Es importante que se envíe el mensaje de seguir su intuición a partir de los lineamientos que se dieron. Se les puede recordar que lo que están haciendo es una representación de todas las rutas posibles que podría tener el programa.

**15.** Después de revisar y discutir el avance de los equipos, se les puede indicar alguna pista o encaminarlos

haciendo una parte en el pizarrón con ellos (ver Anexo\_Ficha9-C).

**16.** Finalmente, pedir que nombren su App. Si algún equipo lo terminó satisfactoriamente, analizarlo con todo el grupo, de lo contrario, mostrar el resultado en el pizarrón. Comentar que esos diagramas de flujo sirven para plantear el proceso lógico de un sistema de información. Realmente lo que están haciendo es dando una serie de instrucciones para solicitar información y procesarla; cómo se procesa esa información, dependerá del diseño que realicen.

**17.** Indicar que esos diagramas son usados en la vida real y son la base de cualquier programa. Así, este mapa se podría llevar a un lenguaje de programación y convertirlo en un programa funcional. Cuando conocemos más sobre sistemas, podemos proponer diversos procesos lógicos para un mismo resultado.



## SESIÓN 1

### PASO A PASO

18. Para cerrar, reflexionar las siguientes preguntas:

¿Qué otras problemáticas se podrían abordar con el desarrollo de sistemas de información en la escuela?

¿Qué beneficio en la atención a problemas que experimentan las mujeres puede brindar el que más personas de este género aprendan a programar?

Se pueden realizar algunas variantes de la actividad según el contexto del plantel. Es importante, sin embargo, propiciar que las y los estudiantes intercambien ideas respecto a problemáticas relacionadas al género en los que la mujer se ve en desventaja, y que los estudiantes consideren la información que brindan las mujeres como clave para entender la situación. Una variante de este último ejercicio podría ser solicitar a los equipos que hagan el diseño de una App cuyo objetivo sea determinar si los estudiantes están teniendo conductas de acoso hacia las compañeras. Hay que tener en cuenta que se requiere de un planteamiento sencillo o, de lo contrario, buscar la ayuda de personal de informática.

Como parte de la conclusión, mencionar a las y los estudiantes que cuando un grupo de personas está poco representado en un área (como en este caso la mujer en el campo de la informática), entonces las necesidades que se viven desde el "ser mujer", ya sea por razones biológicas o culturales, pasan desapercibidas o tardan más tiempo en abordarse. Por eso es importante tener sensibilidad a los problemas que experimentan todos los grupos de nuestra población y buscar su representación en todas las disciplinas.



## NOTA 1

### Estudiante mexicano gana el GSEA por brasier que previene cáncer de mama

**Se trata de un dispositivo que en su interior alberga biosensores que ayudan a detectar el mal mediante la temperatura de los senos.**

Por Tec Review. Abril 30, 2017

El estudiante mexicano Julián Ríos Cantú ganó el Premio Global del Estudiante Emprendedor (GSEA, por sus siglas en inglés) realizado en Frankfurt, Alemania, por su proyecto de profesionalizar el diagnóstico temprano del cáncer de mama.

El triunfo del estudiante de PrepaTec, Campus Eugenio Garza Sada, que desarrolló un brasier de color rosa en el que se albergan aproximadamente 200 biosensores que ayudan a detectar el cáncer de mama mediante la temperatura de los senos, lo dio a conocer este sábado Global Student Entrepreneur Awards (GSEA) a través de sus redes sociales.

Ríos Cantú decidió estudiar todo lo que encontró sobre el cáncer de mama luego de que a su madre le amputaran los dos senos y estuviera a punto de perder la vida por un mal diagnóstico.

A través de la compañía Higia Technologies conformada por José Antonio Torres, Director de Tecnología; José Ángel Lavariega, Director de Innovación y Desarrollo; Fernando López, desarrollador de software; y Julián Ríos, Director Ejecutivo, desarrollaron Eva, un brasier que integra al menos 200 pequeños biosensores capaces de mapear la superficie de la mama y determinar, por ejemplo, la conductividad térmica por zonas.

Entre mayor calor en cierta área, significa que hay un mayor flujo de sangre, lo que representa que hay algo que se está alimentado de esos vasos sanguíneos, lo que normalmente corresponde a un cáncer.

A finales de marzo se anunció que el joven realizaría una prueba piloto en algunas clínicas del IMSS en Pachuca, con alrededor de 600 mujeres para perfeccionar el algoritmo, el verdadero secreto del dispositivo, ya que el reto está en la interpretación de los datos para hacer el diagnóstico.

Fuente: Tec Review. (2017). Estudiante mexicano gana el GSEA por brasier que previene cáncer de mama. Abril 30, 2017, Tecnológico de Monterrey. Disponible en <https://tecreview.tec.mx/estudiante-mexicano-gana-el-gsea-por-brasier-que-previene-cancer-de-mama/>

## 10 respuestas efectivas contra el acoso callejero

El acoso sexual y otras formas de violencia sexual en los espacios públicos es algo que ocurre a diario en la vida de mujeres y niñas de todo el mundo: en zonas urbanas y rurales, en países desarrollados y en vía de desarrollo, reconoce ONU Mujeres.

Este acoso puede ir desde un piropo, hasta manoseos o tocamientos, y en todos los casos representa un grave problema que limita el libre tránsito de las mujeres, el disfrute de actividades recreativas e incluso su capacidad de participar en la escuela, el trabajo y la vida pública, repercutiendo negativamente en su salud y bienestar.

Por demasiado tiempo, este acoso se “normalizó” y, por tanto, fue invisibilizado. Las mujeres lo “asumían” –y en muchos casos siguen haciéndolo– como algo “inevitable” que no tiene solución.

Afortunadamente, hoy cada vez más personas saben que esto no es normal, que, como cualquier otra forma de violencia, el acoso no debe ser tolerado, y que una forma de combatirlo es alzando la voz y denunciando públicamente el problema, pidiendo ayuda, o brindando ayuda cuando seamos testigos de estas situaciones.

[...] Fuente: GOB.MX. (2017). 10 respuestas efectivas contra el acoso callejero. Noviembre 12, 2017. Disponible en <https://www.gob.mx/mujeressinviolencia/articulos/10-respuestas-efectivas-contr-el-acoso-callejero>

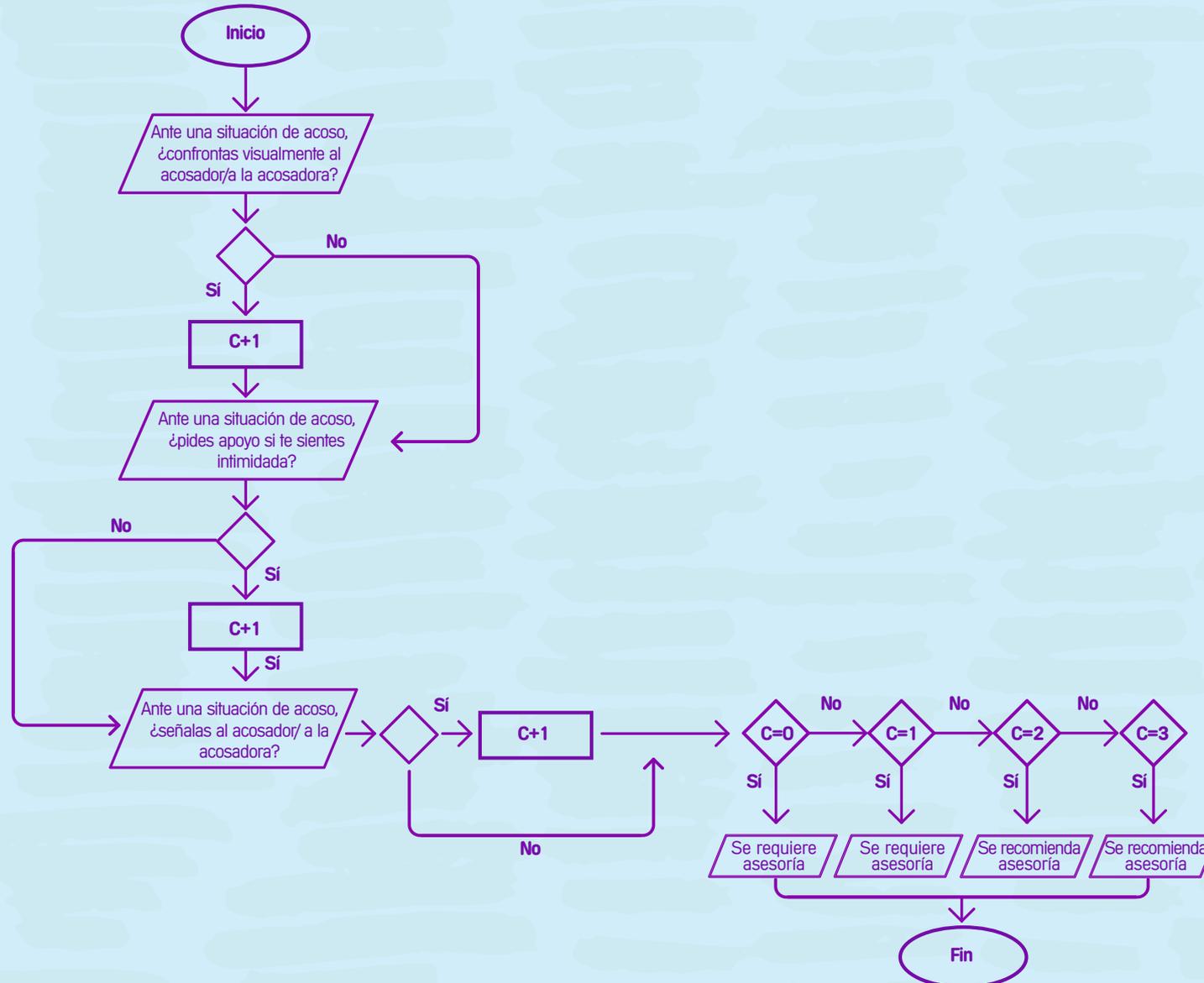
(1) Para saber más sobre la organización, visitar <https://habitajes.org/>

Se estima que 9 de cada 10 mujeres sufren acoso en los espacios públicos todos los días. Para hacerle frente, la organización Habitajes<sup>(1)</sup> ofrece estos 10 consejos:

1. **Confronta visualmente al acosador. Generalmente quien acosa baja la mirada al sentir que desaparece una relación de poder.**
2. **Pide apoyo si te sientes intimidada, confía siempre en tu intuición.**
3. **Señala al acosador. Di en voz alta: “Esta persona me está acosando, tocando”.**
4. **Camina con la barbilla hacia arriba y pecho abierto sin dejar de disfrutar la calle.**
5. **Si ves que están acosando a alguien intervién, pregunta al acosador ¿qué hora tienes? ¿qué estación sigue? ¿me dejas pasar?**
6. **Da apoyo en el momento. Pregunta a la persona acosada ¿te está molestando?, ¿estás bien?**
7. **Utiliza frases o preguntas con humor para confrontar al acosador.**
8. **Rompe la parálisis. Actúa, siempre actúa.**
9. **Alza la voz. Está bien enojarte y gritar.**
10. **En el transporte público, pide apoyo inmediato al chofer o policías de la estación. Si te encuentras dentro de un vagón del metro, jala la palanca.**



A continuación, se ejemplifica una propuesta de diagrama de flujo (para su realización se toman en cuenta las primeras dos recomendaciones del artículo “10 respuestas efectivas contra el acoso callejero”):



## Identificación de profesionistas mujeres en las áreas de CTIM y conocer sus motivaciones, retos, logros y perspectivas en su trayectoria profesional

### ¿Por qué este componente?

Similar a la identificación de modelos aspiracionales, los encuentros con mujeres en el ámbito de las CTIM buscan activar la motivación y la autoeficacia de las estudiantes al generar vínculos de identificación entre poblaciones tradicionalmente sin o con poca representación en el mundo de las CTIM. Los encuentros directos con las mujeres profesionistas dan la oportunidad de interactuar y descubrir puntos en común para resolver dudas e inquietudes, sobre todo relacionadas a la exploración de rutas para establecer trayectorias profesionales.

El involucramiento del personal directivo es necesario para establecer vínculos estratégicos que motiven un escenario más realista y probable para las estudiantes. La labor de la escuela debe ir, por un lado, en torno a la identificación de organizaciones (empresas, centros de investigación y/o universidades) con experiencia en estos campos disciplinarios; éstas pueden proveer de estrategias, recursos y personal para desarrollar actividades con estudiantes, e inclusive con otros

integrantes de la comunidad escolar, como las madres y padres de familia. Por otro lado, la escuela requiere invitar personal que facilite la construcción de modelos aspiracionales para poblaciones de estudiantes con poca representación en el mundo de las CTIM para activar recursos que eliminan percepciones de exclusión (Ver IOP, 2014: 6).

En este caso, es importante considerar otras características además del sexo de las personas, que creen una actitud empática, o lazos más solidarios: origen étnico, lugar de nacimiento, lugar en donde llevaron a cabo sus estudios, condición socioeconómica. En concreto, es importante que la escuela haga visibles a profesionistas con características similares o compartidas a las historias de vida de las estudiantes, y esta labor resulta más precisa y fácil al hacerla desde los órganos directivos de las organizaciones y empresas, en donde ya se cuenta con información estratégica y referentes de profesionistas.

## Identificación de profesionistas mujeres en las áreas de CTIM y conocer sus motivaciones, retos, logros y perspectivas en su trayectoria profesional

### ¿Qué podemos lograr?

A través de encuentros con mujeres profesionistas de los ámbitos de las CTIM como los que aquí se plantean, es posible:

- **Obtener un entendimiento más amplio de las CTIM que trascienda a las asignaturas o actividades académicas.**
- **Generar interés en las disciplinas de las CTIM a partir del establecimiento de lazos solidarios o de empatía entre profesionistas y estudiantes.**
- **Estudiantes sin referentes cercanos identifiquen o indaguen sobre rutas para estudiar CTIM (poblaciones con padres/madres que no han alcanzado estudios de nivel superior o poblaciones sin referentes cercanos que hayan emprendido carreras en las CTIM).**
- **Involucrar a múltiples actores de la comunidad escolar (la población de docentes de las disciplinas de CTIM, por ejemplo) en un compromiso por el futuro profesional de las y los estudiantes, invitándolos a asumir actitudes inclusivas y solidarias (por ejemplo, evitar comentarios y opiniones basadas en estereotipos que desincentiven el interés en ciertas carreras).**
- **Fortalecer el vínculo interinstitucional e identificar oportunidades para ampliar los objetivos de la actividad (por ejemplo, a través de la organización de talleres en temas de las CTIM con universidades, como robótica o programación).**
- **Identificación, por parte de las y los estudiantes, de recursos humanos y redes de apoyo a los cuales recurrir en caso de necesitar más información.**

## FICHA 10: Conversando con mujeres CTIM

Requisitos: Fichas 1, 2 y 3

1

### SESIÓN

120 - 150 MINUTOS



### 120 - 150 MINUTOS

DENTRO DE AULA

**Habilidades:** Automotivación y autoeficacia

**Técnica de enseñanza:** Expositiva, entrevista no estructurada.

**Modalidad:** Conferencia, discusión grupal

**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Ciencias experimentales, Comunicación y Matemáticas



## Consideraciones

- Se sugiere llevar a cabo esta actividad con un grupo de 50 a 60 estudiantes. Se pueden realizar varios encuentros para abarcar a toda la población objetivo de estudiantes.
- Invitar a cuatro o cinco profesionistas a conversar con las y los estudiantes.
- La población de estudiantes puede estar conformada por mujeres y hombres.
- Se sugiere que el encuentro se realice al término del primer o segundo semestre de bachillerato. Puede ser reforzado por un segundo encuentro durante el segundo año.
- Es ideal contar con un espacio amplio que permita organizar el mobiliario estilo auditorio y después llevar a cabo dinámicas en grupos de trabajo de 15 a 20 personas.

Esta actividad requiere al menos dos actividades preparativas por parte de las autoridades escolares, el PO y docentes que quieran contribuir de los campos disciplinares de Comunicación, Ciencias experimentales y Matemáticas, principalmente. A continuación, se brindan recomendaciones al respecto:

## 1. Identificación de organizaciones en donde laboren mujeres profesionistas en las áreas de las CTIM:

- Contactar órganos directivos de organizaciones clave, como empresas, centros de investigación e instituciones académicas (por ejemplo, universidades estatales-UANL, UAM, UdeG, BUAP, etc., el Instituto Politécnico Nacional, el Instituto Mexicano del Petróleo, el Cinvestav, los institutos de investigación de la UNAM, entre otros), que provean información específica sobre mujeres que se desempeñan en el mundo de las CTIM cuyas trayectorias profesionales sean consideradas casos de éxito en el ámbito personal y profesional.
- Hacer uso de referentes organizacionales, como PEMEX, que exponen a su personal a procesos de gran impacto y alcance, pues así el conocimiento que pueden compartir con las y los estudiantes es mayor.
- Considerar centros de trabajo regionales, en donde es más probable encontrar a personal que comparta características de historia de vida con las estudiantes.
- Involucrar a tutoras o madres de familia profesionistas de la misma comunidad escolar cuando es identificado que cumplen con el perfil.

## 2. Selección e invitación de mujeres profesionistas de las CTIM.

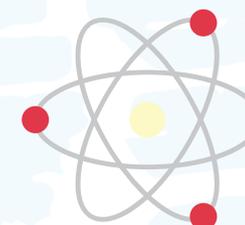
- Considerar criterios de selección como: mujeres que consideran su trayectoria profesional como exitosa; que deseen compartir su experiencia de vida y profesional; que tengan experiencia en ámbitos más allá de los académicos; que identifiquen elementos del género que han influido en sus decisiones.
- Explicar objetivos clave:
  - i. Compartir su pasión y gusto por las CTIM.
  - ii. Compartir sus estrategias y actitudes ante la vida para lograr trayectorias exitosas, académicas y profesionales.
  - iii. Contribuir a comprender el pensamiento lógico-matemático y científico desde una visión más pragmática.
  - iv. Conversar sobre las oportunidades laborales en áreas de las CTIM.
- Explicar la dinámica de la actividad:
  - v. Es un encuentro entre estudiantes del primer año de bachillerato y mujeres que laboran en las áreas de las CTIM.
  - vi. Cada invitada especial contará con un espacio de 10-12 minutos para compartir con todo el auditorio: su trayectoria académica y profesional, su pasión por la ciencia y/o matemáticas, qué hace una profesionista como ella, el impacto de su profesión en la sociedad. Cuando sea posible, llevar a cabo algún experimento rápido o dinámica que se relacione con su campo de conocimiento, a modo de reto para las y los estudiantes.
  - vii. Posteriormente se llevan a cabo sesiones en las que se conversa directamente con grupos de 15-20 estudiantes de forma interactiva, en espacios de 15 minutos, haciendo y respondiendo preguntas y compartiendo vivencias que motiven el interés por las CTIM. Algunas recomendaciones temáticas son: su experiencia como mujer en las CTIM (en la escuela y campo laboral); actividades que fomentan la curiosidad por las CTIM; información sobre carreras profesionales de su área de conocimiento; actitudes para el logro de objetivos (como estudiantes y profesionistas); desarrollo de nuevas tecnologías; relevancia en el diseño de productos y procesos; las CTIM como herramientas para conocer más nuestro mundo; las CTIM y su contribución para mejorar la calidad de vida; oportunidades laborales para mujeres y el acceso a actividades económicas bien remuneradas; desmitificación de estereotipos de género.

## SESIÓN 1

### PASO A PASO

1. La sesión inicia con una exposición por parte de las profesionistas invitadas. Cada persona tiene un espacio de 10 a 15 minutos. Se expone:

- **Presentación (lugar de nacimiento, lugar en donde realizó sus estudios...)**
- **Profesión**
- **Trayectoria laboral**
- **Su pasión e interés por la ciencia y/o matemáticas (motivaciones)**
- **Perfil de su profesión (actividades que se desempeñan profesionistas de su área)**
- **Impacto de su profesión en la sociedad**
- **Alguna actividad/experimento relacionado con su campo profesional (si aplica)**



2. Se hacen grupos de estudiantes de 15 personas aproximadamente, de tal forma que se le asigne un grupo a cada profesionista invitada. Cada sesión grupal tendrá una duración de 15 minutos.

3. Durante las sesiones grupales, las y los estudiantes tendrán la encomienda de interactuar con las personas invitadas. Algunas líneas guía para las preguntas de las y los estudiantes, son:

#### Asignaturas CTIM durante el bachillerato

- ¿Te gustaban materias como matemáticas, física o ciencia?
- ¿Alguna vez tuviste problemas con esas materias?
- ¿Qué te ayudaba a que te fuera bien en esas materias?
- ¿Piensas que puedes ser exitosa en tu carrera, aun si tuviste problemas en las matemáticas, física o ciencia en la escuela?

#### Estudios Universitarios

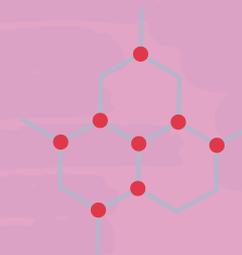
- ¿Por qué decidiste estudiar esa carrera? ¿Qué te motivó?
- ¿Qué te dio la seguridad de que eso era lo que querías?
- ¿Qué opinó tu familia/personas cercanas a ti sobre tu decisión de carrera?
- ¿Qué actitudes te ayudaron a decidir qué estudiar?
- ¿En qué universidades puedo estudiar esa carrera?
- ¿Es fácil matricularse?
- ¿Qué te gustó de tu carrera?

## Carrera Profesional

- ¿En qué puede trabajar una persona como tú?
- ¿En qué se puede especializar alguien de tu profesión?
- ¿Qué tipo de tecnología ocupas en tu profesión?
- ¿Qué puesto tienes actualmente?
- ¿Qué haces en tu trabajo?
- ¿Te ha gustado tu profesión?, ¿es lo que esperabas?
- ¿Cuál es la aportación más valiosa de tu trabajo a la sociedad?

## Retos en el ámbito laboral por cuestiones de género

- ¿Piensas que implica retos diferentes ser hombre y ser mujer en tu profesión?
- ¿Cuál es tu actitud ante esos retos?



Se recomienda que el PO platique con las personas invitadas antes de la sesión para compartir información que pueda ser valiosa, como características específicas de la población, actividades que se encuentren desarrollando las y los estudiantes en las CTIM, las expectativas de la actividad y conocer los materiales que puedan llegar a presentar las profesionistas invitadas a las y los estudiantes, sobre todo por si se requiere algún tipo de apoyo.

Durante las sesiones, se recomienda que sean las invitadas y el grupo de estudiantes quienes dirijan la interacción, siempre con personal presente de la escuela para esclarecer dudas relacionadas al ámbito de la institución.

4. Al término de los 15 minutos, las invitadas tendrán que rotar hacia un nuevo grupo. Esta operación se repetirá hasta que hayan interactuado con todos los grupos las invitadas.

## Favorecer actividades en las que las mujeres gestionen estrategias para el empoderamiento

### ¿Por qué este componente?

Un ejercicio de empoderamiento implica que las y los estudiantes encabecen y lideren iniciativas en las que ellas/ellos gestionen y promuevan el cambio social; que pongan a prueba y amplíen su capacidad para incidir en el desarrollo de su medio. Acciones que pueden favorecer este cambio, por ejemplo, son actividades que ayuden a visibilizar y posicionar a la mujer y grupos excluidos en ámbitos estratégicos, como las CTIM. Algunas comunidades escolares han echado a andar iniciativas para la creación de clubes que favorezcan una nueva percepción de las CTIM para toda la comunidad.

El empoderamiento de las mujeres requiere generar una experiencia que derribe la idea que refuerza constantemente nuestra cultura de que el rol de la mujer, tanto en la familia como en la sociedad, no está en puestos de liderazgo (Sperling, G., Winthrop, R., 2016: 15). En ese sentido, se sugiere abrir el espacio para que las estudiantes ejerciten su liderazgo como una acción para superar barreras culturales y fortalecer la idea del cambio.

Fomentar la realización de proyectos por y para jóvenes, basados en principios de respeto de la diversidad, el reconocimiento y eliminación de

prácticas de discriminación y la discusión de temas sensibles libres de estigma, es una gran oportunidad para fomentar nuevos significados en las relaciones de la comunidad y convertir en un esfuerzo sustentable aquel que se ha emprendido a favor de la igualdad.

Este componente está pensado para que el PO motive a la acción a la comunidad de estudiantes, principalmente a las mujeres, y que éstas propongan proyectos a favor de su propio desarrollo, individual y colectivo, una vez que han fortalecido su conciencia de género. Finalmente, se espera que sean las y los estudiantes quienes gestionen, ejecuten y den continuidad a sus ideas.



## FICHA 11: Líderes por la transformación

Esta es una actividad de cierre, se recomienda haber llevado a cabo varias sesiones de sensibilización en el tema género-CTIM para lograr mayor impacto.

1

**SESIÓN**  
DE 60 MINUTOS



**1 HORA**  
DENTRO DE AULA



**Materiales:** Anexo\_Ficha11 (una por cada equipo de trabajo)

**Habilidades:** Autoeficacia y colaboración

**Técnica de enseñanza:** Expositiva, entrevista no estructurada.

**Modalidad:** Trabajo en equipo y discusión en grupo

**Campos disciplinares afines para realizar la actividad:** Humanidades

## Favorecer actividades en las que las mujeres gestionen estrategias para el empoderamiento

### ¿Por qué este componente?

Este componente busca la toma de conciencia en las y los estudiantes de su capacidad para emprender acciones por el cambio social. El PO no requiere dar seguimiento a las propuestas que plantean las y los estudiantes, sino que fomenta que sean ellas y ellos quienes decidan dar seguimiento a sus propuestas, por eso este componente se ha dejado para el final del programa de formación. En este sentido, poner en marcha este componente puede ayudar a:

- Reconocer la participación de las y los jóvenes como un elemento clave para el cambio social.
- Reconocer la necesidad de un espacio creativo y experimental para que las y los jóvenes aporten con ideas a favor de su propio desarrollo.
- Reconocer la necesidad de que las y los jóvenes se involucren políticamente en la gestión de su comunidad.
- Impulsar a que las y los jóvenes busquen y visualicen recursos clave para un mayor alcance de sus acciones.
- Involucrar a otros actores de la comunidad escolar en el tema de género-CTIM.
- Las y los jóvenes reconozcan su responsabilidad en la transformación de su medio.
- Hacer de las actividades de formación sobre género y CTIM que se llevaron a cabo en el aula de forma previa, un esfuerzo sostenido.
- Llevar a cabo proyectos de mediano o largo plazo que generen prácticas gestionadas por jóvenes y que activen su capacidad de liderazgo.

## SESIÓN 1

### PASO A PASO

1. Iniciar la actividad preguntando: Con base en lo que hemos revisado sobre género y las CTIM, ¿qué acciones podrían llevar a cabo por cuenta propia para seguir construyendo una sociedad libre de estereotipos de género en el mundo de las CTIM?
2. Hacer dos listas en el pizarrón, una que incluya las propuestas “a nivel individual” y otra “a nivel colectivo”, para identificar aquellas acciones que requieren de colaboración y las que podemos emprender sin ayuda de nadie.

El PO puede ayudar a ampliar los horizontes de las participaciones. Por ejemplo:

- Realizar talleres de CTIM liderados por mujeres profesionistas.
- Hacer una campaña con carteles que inviten a las mujeres a participar en las CTIM.
- Mostrar nuestra inconformidad ante conductas estereotipadas.
- Comprometernos con no reproducir estereotipos de género.
- Realizar un club que promueva visibilizar a la mujer en las CTIM.
- Promover una feria de proyectos CTIM con perspectiva de género (por ejemplo, que busquen atender problemáticas que experimentan las mujeres desde su rol de género).
- Hacer un proyecto conjunto con una universidad para que las y los estudiantes aprendan algún tema CTIM, como robótica o programación.
- Promover la labor de la mujer en las CTIM usando los medios de tradicionales de comunicación o las TIC.
- Invitar a líderes políticos plantear proyectos que favorezcan el desarrollo de las CTIM en la localidad.
- Hacer una publicación escolar de las CTIM en donde las personas redactoras sean estudiantes, mujeres y hombres, con representación equitativa.



## SESIÓN 1

### PASO A PASO

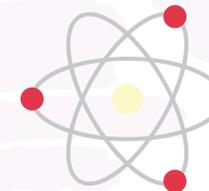
- Indicar que cuando emprendemos nuevas formas de hacer las cosas y promovemos esas nuevas formas en nuestra comunidad a través de nuestro ejemplo y de acciones conjuntas, entonces nos convertimos en “líderes por la transformación”. Explicar que para que el cambio social ocurra necesitamos emprender acciones que sean consistentes con nuestras nuevas creencias y valores, seguir fortaleciendo nuestros conocimientos a nivel individual y tomar acción para promover en nuestra comunidad esas creencias y valores.
- En grupos mixtos de 4-6 personas, indicar que trabajarán en plantear un proyecto que les permita convertirse en líderes por la transformación en su comunidad escolar. El proyecto que planteen deberá reunir las siguientes condiciones:

- Que tenga como objetivos:
  - a) La promoción de las CTIM libres de estereotipos de género.
  - b) Posicionar a las mujeres en el mundo de las CTIM.
- Las y los estudiantes sean quienes lo coordinen y lleven a cabo.
- No interfiera con el tiempo que requieren para estudiar y tomar clases.
- Permita que participe y se involucre toda la comunidad escolar.
- Resulte atractiva para la comunidad escolar.
- El principal material de trabajo sea la participación de las y los estudiantes (no requiera de mucha inversión).
- Pueda seguir funcionando para las nuevas generaciones del plantel.



## SESIÓN 1

### PASO A PASO



- Los equipos tendrán 20 minutos para trabajar en sus propuestas. Al término, tendrán que exponer al grupo:
  - Nombre del proyecto
  - En qué consiste el proyecto
  - Medios a través de los cuáles funcionará el proyecto (por ejemplo: una radio escolar, una gaceta, un folleto semanal, una revista/periódico mensual, una página electrónica, charlas/conferencias, un concurso, un certamen...)
  - El plan de acciones: ¿Qué acciones (las más relevantes) llevarán a cabo para lograr el objetivo y en qué orden las llevarán a cabo?
  - Estrategia para que sea un proyecto inclusivo y democrático: ¿Cómo lograrán que cualquier persona de la comunidad escolar pueda participar?, ¿Cómo darán voz a las poblaciones/personas que tradicionalmente son excluidas?
  - Requerimientos: ¿Qué materiales y condiciones necesitamos para que nuestro proyecto funcione?
- Los equipos tendrán 5 minutos para exponer sus propuestas. El PO repartirá a cada equipo una boleta para calificar al equipo que expone (Anexo\_Ficha11) y así determinar cuál proyecto cumple de mejor forma con los requisitos según la percepción del grupo.
- El PO indicará cuál es el proyecto más viable, según sus votaciones. El Po invitará a todas y a todos a que pongan manos a la obra para realizar sus proyectos, ofreciendo su asesoría.

La posibilidad de apoyar la iniciativa de las y los jóvenes dependerá de las condiciones y características del plantel y su personal. Así, el PO podrá determinar la viabilidad para brindar apoyo en el desarrollo de los proyectos que se consideren viables y cuyas personas proponentes realmente deseen ejecutar responsablemente. Una ventaja que pueden ofrecer las y los estudiantes organizados es que pueden fungir como elemento de apoyo para realizar las actividades relacionadas con género-CTIM en los periodos escolares subsecuentes con las nuevas generaciones; por ejemplo, apoyar en la organización de los encuentros con mujeres profesionistas de las CTIM.

Sin embargo, considerar que esta actividad busca que las y los jóvenes sean quienes emprendan y den seguimiento a las propuestas. Cuando exista la posibilidad de acceder a recursos (por ejemplo, un espacio de trabajo para una organización de estudiantes, la instalación de una radio escolar, etc.), el PO puede servir como puente y guía.

- Al término, el PO indicará que todas las personas que están en ese salón de clases tienen la oportunidad de emprender acciones para hacer una comunidad escolar más inclusiva. Que las y los jóvenes juegan un papel muy importante en crear nuevas formas de convivencia, más sanas y propicias para el desarrollo.

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

<b>CRITERIOS</b>	<b>Totalmente de acuerdo (2 puntos)</b>	<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo (1 punto)</b>	<b>Totalmente en desacuerdo (0 puntos)</b>
Promueve las CTIM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promueve la eliminación de los estereotipos de género	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permite posicionar el trabajo que realizan las mujeres en las CTIM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es un proyecto que pueden gestionar las y los estudiantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permite que las y los estudiantes a cargo cumplan con sus responsabilidades escolares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permite la participación de estudiantes de todos los niveles, docentes y directivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parece una actividad atractiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No requiere una mayor inversión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es un proyecto que puede quedar instalado para las nuevas generaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Subtotal</b>			
<b>TOTAL (Máx. 18 puntos)</b>			



# Recomendaciones para las escuelas



## ¿Cómo fortalecer la igualdad de género en los planteles educativos?

Lograr la transformación del plantel escolar para favorecer la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer requiere una estrategia integral que modifique la forma en que se relacionan todas y todos sus integrantes. Esta transformación debe ocurrir en todos los niveles del plantel y abarcar la mayor cantidad posible de actores de la comunidad escolar (personal de mantenimiento, docente, directivo, administrativo, estudiantes, familias o personas con las que viven las y los estudiantes). Para fortalecer el ejercicio que esta caja de herramientas plantea, se sugiere a las escuelas integrar acciones tales como:

### A nivel institución:

- Identificar sectores de la población estudiantil de mujeres en condición de mayor vulnerabilidad que, además de conocimiento y formación en habilidades para la vida, puedan requerir un apoyo diferenciado para hacer frente a barreras estructurales para su empoderamiento; es decir, no es suficiente apelar a sus habilidades para hacer frente a ideas asociadas al género (Sperling, G., Winthrop, R., 2016: 263).
- Generar información desagregada por sexo de la población de estudiantes que permita identificar actividades en las que el género es un factor que podría obstaculizar el adecuado desarrollo de las estudiantes.



- Fomentar el uso del lenguaje inclusivo forma e informalmente.

## Algunas recomendaciones (Martínez, 2012: 46-47, basada en Medina, 2002):

1. **Preferir sustantivos genéricos y colectivos (juventud por jóvenes; la ciudadanía por ciudadanos; profesorado por profesores).**
  2. **Realizar construcciones metonímicas (la jefatura por los jefes o la coordinación por los coordinadores).**
  3. **Formular perífrasis, para introducir un nuevo sustantivo incluyente a la frase (por ejemplo, el personal administrativo por los administrativos; la comunidad escolar por los profesores y alumnos).**
  4. **Desdoblar los sustantivos para sustituir, por ejemplo, el plural masculino (las maestras y los maestros por los maestros, o cambiarlo por el sustantivo genérico docentes).**
  5. **Usar diagonales en forma adecuada para extender el significado del sustantivo e incluir expresamente a las mujeres (Las/os investigadoras/es).**
  6. **Evitar la referencia directa al sujeto con el impersonal se (“Al finalizar el curso se entregará un ensayo” por “Al finalizar el curso el estudiante entregará un ensayo”).**
- Impulsar la cooperación interinstitucional con empresas y universidades que permitan a las y los estudiantes visualizar opciones de trabajo en las CTIM.
  - Apoyar iniciativas comunitarias para la igualdad de género.
  - Ser sensible a problemáticas ligadas a la desigualdad de género que acontezcan en la localidad de la escuela.
  - Establecer vínculos con actores clave que puedan atender problemáticas relacionadas a la desigualdad de género (instituciones

de salud, otras instituciones educativas, organizaciones que promuevan la educación sexual, etc.).

- Brindar capacitación al personal docente sobre perspectiva de género (cómo reproducen intencionada- o inintencionadamente estereotipos de género que afectan los resultados académicos de mujeres y hombres, y diferenciar conceptos básicos como sexo, género, rol de género, identidad de género u orientación sexual).
- Brindar capacitación al personal docente sobre prevención de violencia de género.
- Impulsar la formación de habilidades relacionadas con el liderazgo en las mujeres, como toma de decisiones y negociación.
- Proveer a la población de estudiantes con modelos aspiracionales mujeres y mentoras de áreas CTIM.
- Establecer vínculos con instituciones que puedan proveer de personal con características semejantes a poblaciones subrepresentadas en las áreas de las CTIM para servir como modelos aspiracionales.
- Fomentar comunidades de aprendizaje de docentes para tratar temas de género y técnicas de enseñanza y proyectos académicos con perspectiva de género.
- Fomentar la igualdad de oportunidades entre las y los trabajadores del plantel.
- Fomentar esquemas de participación en el que todas las poblaciones del personal del plantel sean representadas.

## En el proceso de aprendizaje:

- Abandonar modelos de enseñanza centrados en la/el docente e impulsar los basados en la/el estudiante (el personal docente ayuda a construir el conocimiento a las/los estudiantes y el proceso de enseñanza va de acuerdo con su nivel de avance).
- Promover el aprendizaje significativo en el que los nuevos conocimientos están ligados a los que la/el estudiante ya conoce, y no apelar a la memoria. Principalmente ante conceptos complejos como los de las matemáticas (ver UNESCO, 2016:30).
- Recurrir a modelos pedagógicos basados en el aprendizaje dialógico, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, proyectos multidisciplinares y aprendizaje colaborativo.
- Transitar a modelos de evaluación formativa (centrados en el progreso del aprendizaje de la/el estudiante) y abandonar modelos tradicionales como los basados en la acumulación de información o memorización (evaluaciones sumativas) (ver OCDE, 2004).
- Diferenciar el proceso de medición del aprendizaje del proceso de evaluación.
- Impulsar creencias en las mujeres para que éstas desarrollen expectativas favorables para aprender matemáticas y ciencias (ver Aguilar et al., 2011: 10).
- Incluir experiencias de mujeres en los ejemplos y casos de estudio usados en clase
- Evitar las comparaciones en el desempeño por razón de género.
- Fomentar la libre expresión de sentimientos en el aula sin temor a los juicios (particularmente en el caso de los hombres).
- Eliminar favoritismos o evitar centrar la atención en estudiantes/géneros específicos al solicitar participaciones (centrarse en el desempeño, las necesidades o el esfuerzo, y no en la persona).
- Eliminar las comparaciones entre estudiantes/géneros.
- Evitar tratos diferenciados por género (por ejemplo, adoptar actitudes paternalistas con las mujeres, celebrar comentarios sexistas, dirigir preguntas más difíciles a los hombres, diferenciar entre tareas “femeninas” y “masculinas” cuando se solicita el apoyo de alguna/algún estudiante) (UNESCO, 2015: 86-87).

## En la relación docente-estudiantes:

- Fomentar la eliminación del lenguaje sexista y favorecer uno inclusivo, que no haga distinciones en el trato ni en la capacidad de las personas con base en estereotipos (evitar piropos, refranes populares sexistas, poner atención a las asociaciones del género con atributos estereotipados <mujeres-delicadas, por ejemplo>).
- Desarrollar material que permita visibilizar a la mujer en áreas tradicionalmente masculinizadas.
- Cuando las y los estudiantes enuncien un comentario o una palabra sexista, aprovechar para convertir la situación en un tema de enseñanza.
- Evitar el uso de materiales didácticos que refuerzan estereotipos de género.



# Recursos de apoyo



## GUÍA PRÁCTICA PARA PERSONAL TUTOR Y DE ORIENTACIÓN VOCACIONAL

¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Una guía para la incorporación de la perspectiva de género	La Dirección General del Servicio Exterior y de Recursos Humanos de la Secretaría de Relaciones Exteriores (México)	<a href="https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/82106/sredgserig07.pdf">https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/82106/sredgserig07.pdf</a>
Materiales pedagógicos para visibilizar los sesgos de género en la educación	Programa GET de Comunidadmujer	<a href="http://www.comunidadmujer.cl/get/material-pedagogico/">http://www.comunidadmujer.cl/get/material-pedagogico/</a>
Resolución de la ONU sobre el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia	Organización de las Naciones Unidas	<a href="http://www.un.org/es/events/women-and-girls-in-science-day/">http://www.un.org/es/events/women-and-girls-in-science-day/</a>
Investigación con mujeres jóvenes sobre las causas de por qué no hay más mujeres en las áreas CTIM	Fundación Telefónica	<a href="http://gender-ict.net/jovenesSTEM/wp-content/uploads/2016/11/Sainz_2017-Se_buscan_ingenieras_fisicas_y_tecnologas.pdf">http://gender-ict.net/jovenesSTEM/wp-content/uploads/2016/11/Sainz_2017-Se_buscan_ingenieras_fisicas_y_tecnologas.pdf</a>
[Inglés] Campaña para fomentar un equilibrio en los aprendizajes de las CTIM desde las aulas	WISE Campaign (Reino Unido)	<a href="https://www.wisecampaign.org.uk/">https://www.wisecampaign.org.uk/</a>
Programa Construye T: recursos para el desarrollo de habilidades socioemocionales	Secretaría de Educación Pública y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	<a href="http://www.construye-t.org.mx/">http://www.construye-t.org.mx/</a>

COMPONENTES 1, 2 Y 3		
¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Un manual para la sensibilización en perspectiva de género	Instituto Jalisciense de las Mujeres	<a href="http://cedoc.inmujeres.gob.mx/ftpg/Jalisco/jal04.pdf">http://cedoc.inmujeres.gob.mx/ftpg/Jalisco/jal04.pdf</a>
Una guía sobre la construcción de identidades y género	Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) y la Secretaría de Educación Pública (SEP)	<a href="http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100847.pdf">http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100847.pdf</a>
Una guía para el aprendizaje-enseñanza de nuevos modelos de masculinidad para jóvenes, para la igualdad de género	ONU Mujeres	<a href="http://genero.seg.guanajuato.gob.mx/2016/05/25/modelos-para-armar-nuevos-desafios-de-las-masculinidades-juveniles/">http://genero.seg.guanajuato.gob.mx/2016/05/25/modelos-para-armar-nuevos-desafios-de-las-masculinidades-juveniles/</a>
Videos sobre el trabajo de la astrónoma y divulgadora científica Julieta Fierro.	TV UnADM y la Facultad de Ciencias y el Instituto de Astronomía de la Universidad Autónoma de México	Entrevista con Julieta Fierro: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TTSu9IP49yY">https://www.youtube.com/watch?v=TTSu9IP49yY</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zpjCYuOCRL4&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=zpjCYuOCRL4&amp;feature=youtu.be</a> Cursos sobre astronomía para niños, niñas y jóvenes: <a href="http://www.astroscu.unam.mx/~julieta/html/clases.html">http://www.astroscu.unam.mx/~julieta/html/clases.html</a>
Un blog de mujeres dedicadas a la ciencia	La Cátedra de Cultura Científica de la Universidad del País Vasco (España)	<a href="https://mujeresconciencia.com/mujeres-con-ciencia/">https://mujeresconciencia.com/mujeres-con-ciencia/</a>
Artículo sobre mujeres prominentes en las matemáticas	El País (diario)	<a href="https://elpais.com/elpais/2017/03/08/el_aleph/1488970880_865812.html">https://elpais.com/elpais/2017/03/08/el_aleph/1488970880_865812.html</a> Portal de la NASA con historias de mujeres (role models) en los ámbitos de las CTIM
Portal de la NASA con historias de mujeres (role models) en los ámbitos de las CTIM	National Aeronautics and Space Administration (NASA) (Estados Unidos)	<a href="https://www.nasa.gov/education/womenstem/women-in-science">https://www.nasa.gov/education/womenstem/women-in-science</a>

COMPONENTE 4		
¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Un libro sobre mujeres matemáticas, actividades y juegos matemáticos	El Museo de la Ciencia y el Agua del Ayuntamiento de Murcia (España)	<a href="http://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500005294293&amp;name=DLFE-658803.pdf">http://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500005294293&amp;name=DLFE-658803.pdf</a>
Un libro con mujeres en las matemáticas y sus aportaciones.	Federación de Enseñanza de CCOO	<a href="https://www.um.es/u-igualdad/recursos/2013/Otras_miradas._Aportaciones_de_las_mujeres_a_las_matematicas.pdf">https://www.um.es/u-igualdad/recursos/2013/Otras_miradas._Aportaciones_de_las_mujeres_a_las_matematicas.pdf</a>
Artículos de interés sobre curiosidades de las matemáticas y sugerencias para mejorar el desempeño de las y los estudiantes	Blog Superprof	<a href="https://www.superprof.mx/blog/cinco-enigmas-matematicos-complicados/">https://www.superprof.mx/blog/cinco-enigmas-matematicos-complicados/</a> <a href="https://www.superprof.mx/blog/como-aplicar-las-matematicas-al-funcionamiento-del-mundo/">https://www.superprof.mx/blog/como-aplicar-las-matematicas-al-funcionamiento-del-mundo/</a> <a href="https://www.superprof.mx/blog/cuantas-clases-de-mates-hacen-falta/">https://www.superprof.mx/blog/cuantas-clases-de-mates-hacen-falta/</a> <a href="https://www.superprof.mx/blog/mejorar-en-mates-con-libros/">https://www.superprof.mx/blog/mejorar-en-mates-con-libros/</a> <a href="https://www.superprof.mx/blog/bloqueos-en-clase-de-matematicas/">https://www.superprof.mx/blog/bloqueos-en-clase-de-matematicas/</a> <a href="https://www.superprof.mx/blog/futuro-profesional-de-la-preparatoria-en-ciencias/">https://www.superprof.mx/blog/futuro-profesional-de-la-preparatoria-en-ciencias/</a> <a href="https://www.superprof.mx/blog/importancia-dominar-numeros/">https://www.superprof.mx/blog/importancia-dominar-numeros/</a> <a href="https://www.superprof.mx/blog/aplicaciones-concretas-de-las-matematicas/">https://www.superprof.mx/blog/aplicaciones-concretas-de-las-matematicas/</a>
Estudio regional en Latinoamérica sobre la enseñanza de las matemáticas	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	<a href="http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002448/244855S.pdf">http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002448/244855S.pdf</a>
Actividades matemáticas para involucramiento	Divermates Blog	<a href="http://divermates.es/blog/">http://divermates.es/blog/</a>
Curso básico de álgebra	Universidad Autónoma de México, en la plataforma de Coursera	<a href="https://www.coursera.org/lecture/algebra-basica/planteamiento-y-resolucion-de-problemas-jTqBm">https://www.coursera.org/lecture/algebra-basica/planteamiento-y-resolucion-de-problemas-jTqBm</a>

COMPONENTE 4		
¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Portal del Seminario Universitario para la Mejora de la Educación Matemática en la UNAM, con recursos pedagógicos, convocatorias e información sobre eventos y noticias	Universidad Autónoma de México	<a href="http://www.sumem.unam.mx/">http://www.sumem.unam.mx/</a>
Información sobre actividades y contactos del Instituto de Matemáticas de la UNAM	Instituto de Matemáticas de la Universidad Autónoma de México	<a href="http://www.matem.unam.mx/">http://www.matem.unam.mx/</a>
Sitio con aplicaciones matemáticas gratuitas para su uso en la enseñanza-aprendizaje	GeoGebra	<a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a>
[Inglés] Recursos pedagógicos y lúdicos para la enseñanza de las matemáticas	Interactive Mathematics Miscellany and Puzzles (Estados Unidos)	<a href="http://www.cut-the-knot.org/">http://www.cut-the-knot.org/</a>

COMPONENTE 5		
¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Reporte sobre la estrategia de mentorías	Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey	<a href="https://observatorio.itesm.mx/edu-trends-mentoring">https://observatorio.itesm.mx/edu-trends-mentoring</a>

COMPONENTE 6		
¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Referencias de programas gratuitos en línea para realizar encuestas	The Flipped Classroom (proyecto abierto para docentes y educadores)	<a href="https://www.theflippedclassroom.es/15-herramientas-online-para-crear-evaluaciones-examenes-encuestas/">https://www.theflippedclassroom.es/15-herramientas-online-para-crear-evaluaciones-examenes-encuestas/</a>
Referencias de programas gratuitos en línea para crear infografías	Educación 3.0	<a href="https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/crear-infografias/37194.html">https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/crear-infografias/37194.html</a>

## COMPONENTE 7

¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Descripción de la AGENDA 2030 y los 17 ODS	Organización de las Naciones Unidas	<a href="https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/">https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/</a>
Un índice de revistas mexicanas de divulgación científica	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)	<a href="https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/indice-de-revistas-mexicanas-de-divulgacion-cientifica-y-tecnologica">https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicacion/indice-de-revistas-mexicanas-de-divulgacion-cientifica-y-tecnologica</a>
Un canal con lecciones y conferencias sobre diferentes temas de ciencias, para todo tipo de públicos y aportaciones de mujeres profesionistas	Ciencias TV	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCAvg7yOE4-25TPDUeKFUztA">https://www.youtube.com/channel/UCAvg7yOE4-25TPDUeKFUztA</a>

## COMPONENTE 8

¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
[Inglés] Sitio con recursos para impulsar el gusto por la ingeniería en las estudiantes	The National Academy of Engineering (EUA)	<a href="https://www.engineergirl.org/">https://www.engineergirl.org/</a>
Reporte sobre la Gamificación como recurso educativo	Observatorio de Innovación Educativa del Tec de Monterrey	<a href="https://observatorio.itesm.mx/edutrendsgamificacion">https://observatorio.itesm.mx/edutrendsgamificacion</a>
Referencias de programas gratuitos en línea para crear infografías	Educación 3.0	<a href="https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/crear-infografias/37194.html">https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/crear-infografias/37194.html</a>

## COMPONENTE 9

¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Artículo sobre la tendencia de nuevas profesiones a partir de los avances tecnológicos	Universia.net	<a href="http://noticias.universia.com.ar/educacion/noticia/2016/11/22/1146420/11-profesiones-nuevas-apareceran-avances-tecnologicos.html">http://noticias.universia.com.ar/educacion/noticia/2016/11/22/1146420/11-profesiones-nuevas-apareceran-avances-tecnologicos.html</a>
Un "violentómetro"; mide la violencia en pareja que experimentan las mujeres estudiantes.	Instituto Politécnico Nacional	<a href="http://www.genero.ipn.mx/test/paginas/violent%C3%B3metro.aspx">http://www.genero.ipn.mx/test/paginas/violent%C3%B3metro.aspx</a>
Portal especializado en brindar cursos y actividades gratuitas para aprender a programar (para diferentes edades)	Code.org	<a href="https://code.org/">https://code.org/</a>

## COMPONENTE 10

¿QUÉ ENCONTRARÉ?	¿QUIÉN LO DICE?	¿EN DÓNDE LO ENCUENTRO?
Un proyecto desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts para fomentar el estudio de las CTIM en niñas y jóvenes. Una de sus actividades consiste en visitas por estudiantes de carreras CTIM a preparatorias (MIT Presenters).	MIT women's initiative (Estados Unidos)	<a href="http://web.mit.edu/wi/index.shtml">http://web.mit.edu/wi/index.shtml</a>

# Glosario



**Empoderamiento:**

Proceso mediante el cual las personas asumen el control sobre sus vidas: establecen sus propias agendas, adquieren habilidades, fortalecen su autoestima, solucionan problemas y desarrollan la autogestión (UNWOMEN, 2017).

**Estereotipos de género:**

Generalizaciones simplistas de los atributos de género, las diferencias y los roles de las mujeres y los hombres. Con frecuencia los estereotipos se usan para justificar la discriminación de género más ampliamente y pueden reflejarse y reforzarse con las teorías tradicionales y las modernas, las leyes y las prácticas institucionales (ONUMIJERES, S.f.).

División sexual (o por género) del trabajo

La manera en que cada sociedad divide el trabajo entre los hombres y las mujeres, los niños y las niñas, según los roles de género socialmente establecidos o que se consideran apropiados y preciados para cada sexo (ONUMIJERES, S.f.).

**Género:**

Se refiere a las características socialmente asignadas a mujeres y hombres, como las normas, los roles y las relaciones que existen entre ellos, que varían de una cultura a otra y pueden cambiar con el tiempo (OMS, 2017).

**Identidad de género:**

La identidad de género se refiere a la experiencia de género innata, profundamente interna e individual de una persona, que puede o no corresponder con la fisiología de la persona o su sexo al nacer (UNFPA y Promundo, en ONUMIJERES, S.f.)

**Igualdad de género:**

Implica que las mujeres y los hombres, niñas y niños, tengan las mismas condiciones, oportunidades y resultados para ejercer plenamente sus derechos, sin importar su sexo e identidad de género (ONUMIJERES, 2015).

**Roles de género:**

Los roles de género se refieren a las normas sociales y de conducta que, dentro de una cultura específica, son ampliamente aceptadas como socialmente apropiadas para las personas de un sexo específico. Suelen determinar las responsabilidades y tareas tradicionalmente asignadas a hombres, mujeres, niños y niñas (ONUMIJERES, S.f.)

**Sexo:**

Características biológicas (genéticas, hormonales, anatómicas y fisiológicas) a partir de las cuales las personas son clasificadas como machos o hembras de la especie humana al nacer (CONAPRED, 2016).

- Ackermann, Gauntlett, Thomsen, Weckstrom, Whitebread, Wolbers. (2011). The Future of Learning. Lego Foundation.
- Aguiar, M., Gutiérrez, H., Lara, A., Villalpando, J. (2011). El rendimiento académico de las mujeres en matemáticas: análisis bibliográfico y un estudio de caso en educación superior en México. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", Volumen 11, Número 2, Año 2011, ISSN 1409. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/447/44720020016.pdf>
- Azkarraga, J., Cardeñosa, M., Crespo, R., Olmo, J., Qulez, J., Segura, C., Thibaut, E. (2017). Hacia la concreción de un modelo de perfil profesional básico del profesorado de CTEM. Modelling in Science Education and Learning, Volumen 10 (1), Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de Valencia. Disponible en 10.4995/msel.2017.6545
- Braga, A., Kim, H., Kwauk, C. (2017). Skills for a "Gendered" world: Adding a gender perspective to the skills debate. 3 de abril de 2017. Disponible en <https://www.brookings.edu/blog/education-plus-development/2017/04/03/skills-for-a-gendered-world-adding-a-gender-perspective-to-the-skills-debate/>
- Comunidad Mujer. (2015). Guía pedagógica: Igualdad de género en las decisiones vocacionales. Programa GET: Género, Educación y Trabajo.
- CONAPRED. (2016). Glosario de la diversidad sexual, de género y características sexuales. Disponible en [http://www.conapred.org.mx/documentos\\_cedoc/Glosario\\_TDSyG\\_WEB.pdf](http://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/Glosario_TDSyG_WEB.pdf)
- Cortés, Margarita. (2014). Guía para la incorporación de la perspectiva de género. México: Secretaría de Relaciones Exteriores, Dirección General del Servicio Exterior y de Recursos Humanos, 2014.
- Díez-Palomar, J. (2017). Matemáticas dialógicas. 'Yo soy de mates'. Modelling in Science Education and Learning, Volumen 10 (1), 2017, Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de Valencia. Pp. 289-308. Disponible en doi: 10.4995/msel.2017.6697.
- EduTrends. (2016). Gamificación. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Disponible en <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsgamificacion>
- Flores, A., Gómez, A. (2009). Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la evaluación en el aula. Educación Matemática, vol. 21, núm. 2, agosto de 2009, pp. 117-142.
- Gaspard. Enseñar mates de otra forma. Superprof, 17/11/2017. Disponible en <https://www.superprof.mx/blog/metodos-alternativos-aprender-mates/>
- Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE). (2017). Panorama de la Ocupación Juvenil en México, publicación trimestral, enero -marzo 2017, año 1, N° 1, IMJUVE, México.
- Instituto Mexicano de la Juventud. (2014). Mujeres jóvenes en México. Disponible en [http://www.imjuventud.gob.mx/pagina.php?pag\\_id=774](http://www.imjuventud.gob.mx/pagina.php?pag_id=774)
- Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES). (2003). Las mexicanas y el trabajo II. Disponible en [http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos\\_download/100500.pdf](http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/100500.pdf)
- Institute of Physics (IOP). (2017). Building momentum towards inclusive teaching and learning. A good-practice guide for undergraduate physics. Institute of Physics Report. Disponible en [http://www.iop.org/publications/iop/2017/file\\_69353.pdf](http://www.iop.org/publications/iop/2017/file_69353.pdf)
- Institute of Physics (IOP). (2014). Raising Aspirations in Physics. Recommendations from a review of research into barriers to STEM participation for students from disadvantaged backgrounds. Disponible en [http://www.iop.org/publications/iop/2014/file\\_64463.pdf](http://www.iop.org/publications/iop/2014/file_64463.pdf)
- Luna, Cynthia. (2015). El futuro del aprendizaje 2. ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita para el Siglo XXI? Documentos de trabajo. UNESCO. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002429/242996s.pdf>
- Lyons, I., Beilock, S. (2012). When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math. PLoS ONE 7(10). Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048076>
- Martínez, Dolores. (2012). Práctica docente con equidad de género. Una guía de trabajo. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara. Disponible en [http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/kiosko/2012/images/practica\\_docente.pdf](http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/kiosko/2012/images/practica_docente.pdf)
- Matemática. (2006). Miedo a la matemática. Disponible en <http://matematica.50webs.com/miedo-matematica.html>
- Moletsane, Relebohile. (2017). 'Cultural' practices continue to force girls out of school: Time to act decisively. Disponible en <https://www.brookings.edu/blog/education-plus-development/2017/03/07/cultural-practices-continue-to-force-girls-out-of-school-time-to-act-decisively/#cancel>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2016). Aportes para la Enseñanza de la Matemática. TERCE: Tercer

- Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002448/244855S.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2015). Guía para la igualdad de género en las políticas y prácticas de la formación. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002608/260891s.pdf>
- ONUMJERES. (2015). La ONU en acción para la igualdad de género en México. Recuperado el 6/11/17, disponible en <http://www.onu.org.mx/wp-content/uploads/2015/11/igualdad-de-genero.pdf>
- ONUMJERES. (S.f.). Glosario de igualdad de género. Disponible en <https://trainingcentre.unwomen.org/mod/glossary/view.php?id=150&mode=letter&hook=E&sortkey=&sortorder=asc>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (S.f.). Mujeres en Ciencia. UNESCO Institute for statistics. Disponible en <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/women-in-science/#details!lang=es&region=40520&country=MEX&panel=pipeline>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2015). ¿Qué sabemos sobre los programas y políticas de Primer Empleo en América Latina? Disponible en [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms\\_369021.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_369021.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). Género. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs403/es/es>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2013). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) PISA 2012-resultados. Nota país México. Disponible en <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-mexico-ESP.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2016). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) PISA 2015-resultados. Nota país México. Disponible en <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2004). Evaluación formativa: mejora del aprendizaje en las aulas de secundaria. Resumen en español. OECD Rights and Translation unit (PAC). Disponible en <http://www.oecd.org/education/ceji/34313907.pdf>
- Pámanes, Ma. (2017). "No es X". Reporte Índigo, junio 14, 2017. Disponible en <https://www.reporteindigo.com/piensa/presencia-mujeres-ciencia-tecnologia-iniciativas-codigox-opportunidades/>
- Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea). (2017). Resultados nacionales 2017. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México. Disponible en <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P2/A/328/P2A328.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). Informe sobre desarrollo Humano, PNUD, México.
- Ruiz, Magalys. (2009). ¿Qué es la formación basada en competencias? El sentido del sistema de estándares es este tipo de formación. México: Trillas.
- Tec de Monterrey. (2010). Enseñar con aprendizaje basado en problemas. Disponible en [http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/abp/ensenar.htm](http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/ensenar.htm)
- Sperling, G., Winthrop, R. (2016). What Works in girls' education. Washington, D.C.: Brookings Institution Press. Disponible en <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/07/whatworksingirlseducation1.pdf>
- The Education Commission. (2016). The Learning Generation. Investing in education for changing the world. Disponible en [http://report.educationcommission.org/wp-content/uploads/2016/09/Learning\\_Generation\\_Full\\_Report.pdf](http://report.educationcommission.org/wp-content/uploads/2016/09/Learning_Generation_Full_Report.pdf)
- The World Bank. (2017). Data Bank, Gender Statistics. Disponible en [http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=SL.IND.EMPL.FE.ZS&id=2ddc971b&report\\_name=Gender\\_Indicators\\_Report&populartype=series](http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?Code=SL.IND.EMPL.FE.ZS&id=2ddc971b&report_name=Gender_Indicators_Report&populartype=series)
- The World Economic Forum. (2015). The Global Gap Report. Recuperado en enero 2018, disponible en <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2015>
- Unwomen. (2017). Principios para el empoderamiento de las mujeres. Disponible en [http://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/partnerships/businesses%20and%20foundations/women-s-empowerment-principles\\_2011\\_es%20pdf.pdf?la=es&vs=1818](http://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/partnerships/businesses%20and%20foundations/women-s-empowerment-principles_2011_es%20pdf.pdf?la=es&vs=1818)



“Caja de herramientas por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas”

Copyright © 2018  
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)  
Montes Urales 440  
Col. Lomas de Chapultepec, Del. Miguel Hidalgo  
C.P. 11000, México, DF

Todos los derechos están reservados. Ni esta publicación ni partes de ella pueden ser reproducidas, almacenadas mediante cualquier sistema o transmitidas, en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, de fotocopiado, de grabado o de otro tipo, sin el permiso previo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

La “Caja de herramientas por un México con más científicas, ingenieras y matemáticas” se desarrolló en el marco del proyecto de colaboración entre Petróleos Mexicanos y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 00092775 Estrategia de inclusión social institucional en materia de igualdad de género, no discriminación e inclusión laboral de mujeres, personas con discapacidad y población LGBTTTI, Sub-estrategia de igualdad de género y no discriminación en Petróleos Mexicanos.

Las opiniones, análisis y recomendaciones aquí expresadas no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su junta ejecutiva o de sus estados miembros.

Septiembre de 2018, Ciudad de México

Diseño a cargo de Follower [www.follower.mx](http://www.follower.mx)



*Al servicio  
de las personas  
y las naciones*



ESTRATEGIA de  
**inclusión** social  
institucional

