

# *Diseño de Aplicación para Medición de Situación de Equidad de Género en el Sector Energético*

## *Software Design for Equity Gender Measurement in Energy Sector*

Alden J. Jirón – [alden.jiron@ulsa.edu.ni](mailto:alden.jiron@ulsa.edu.ni)

Marco V. Sandino – [marco.sandino@ulsa.edu.ni](mailto:marco.sandino@ulsa.edu.ni)

Cristopher J. Dávila – [cristopher.davila@ulsa.edu.ni](mailto:cristopher.davila@ulsa.edu.ni)

Universidad Tecnológica La Salle, León, Nicaragua

*Resumen* — La equidad de género en las organizaciones es un estado que resulta difícil de medir de manera precisa y comparable. Los métodos actuales contemplan mediciones más cualitativas que cuantitativas, lo cual presenta limitantes metodológicas con respecto a precisión y homogeneidad comparativa. Lo anterior pone difícil el hacer comparaciones entre organizaciones de un sector económico y mucho menos entre distintos sectores. Nuestro Modelo propone un esquema básico de medición de las desigualdades de género existentes, partiendo de la Planilla de Personal (anónima) y la Tabla de Valoración de los Perfiles de Cargos. Con ambos insumos un programa puede realizar la medición de parámetros, que luego pueden ser ajustados de acuerdo a las características de cada organización. Si el Modelo se desarrolla para su uso en web ofrece diversas ventajas como bajos costos de procesamiento, confidencialidad, replicabilidad, compatibilidad y precisión.

*Palabras clave:* equidad, género, perfil, cargos, planilla, desviación.

*Abstract* — Gender equity in organizations is a state that is difficult to measure in a precise and comparable way. Current methods contemplate more qualitative than quantitative measurements, which presents methodological limitations with respect to precision and comparative homogeneity. This makes it difficult to make comparisons between organizations in an economic sector, much less between different sectors. Our Model proposes a basic scheme for measuring existing gender inequalities, based on the Payroll (anonymous) and the Assessment Table of Position Profiles. With both inputs, a program can measure parameters, which can then be adjusted according to the characteristics of each organization. If the Model is developed for use on the web, it offers various advantages such as low processing costs, confidentiality, replicability, compatibility and precision.

*Keywords:* gender equity, profile, position, payroll, deviation.

### I. INTRODUCCIÓN

#### A. Situación del Sector

Los análisis de inequidades o brechas de género son de mucha relevancia para el desarrollo social, económico y tecnológico a nivel mundial en todos los ámbitos de la sociedad, por lo que alcanzar la igualdad de género se ha convertido en un objetivo de diversos organismos, gobiernos y sectores empresariales [1]. La brecha laboral es un área de interés en la región, debido a la necesidad de empoderamiento femenino y a la amplia desigualdad que existe en cuanto al acceso a fuentes de empleo y brechas salariales entre hombres y mujeres [2] que a pesar de que se han reportado avances significativos sigue siendo muy amplia, en particular en los sectores industriales como construcción, manufactura, tecnología y energía [1], [3]–[5], un dato importante es que las mejoras en los indicadores se agrupa en los niveles académicos alcanzados y las

tasas salariales, sin embargo en lo que respecta a la participación laboral en particular la de niveles directivos y de tomas de decisiones se han mantenido muy similares [2].

A nivel mundial la tasa de participación sobre población activa entre hombres y mujeres es de 94% y 63% respectivamente [6], mientras que en el caso de la región latinoamericana los hombres tienen una participación de 76% frente al 52% de las mujeres. Existen diversos niveles de inclusión ya sea por países o sectores económicos, en México la participación femenina sobre su población activa es de 47% mientras que en países como Colombia y Brasil alcanza el 60% [7], en Perú al realizar el análisis por sectores económicos se encuentra que sectores como salud, servicios y educación tienen las tasas más altas (61.9%, 48.9% y 47.20% respectivamente), en contraste con sectores como pesca, minería y electricidad que cuentan con las tasas más bajas (2.3%, 12.8% y 15.20% respectivamente) [3]. En el sector de las TIC, sólo el 25% de los profesionales del sector son mujeres y a nivel mundial sólo un 20% desempeña cargos técnicos. Así mismo, las profesionales de ciencia, tecnología y computación representan en promedio menos del 30% del total [7].

Al fenómeno de la subrepresentación se le debe agregar la brecha salarial como problema de inequidad con las mujeres. La diferencia de ingreso por trabajo equivalente en los países de la región es muy alta. En Colombia, Perú, Brasil, Chile y México, por cada dólar que gana un hombre, una mujer gana entre 50 y 68 centavos por realizar el mismo trabajo. En el sector de tecnología, se encontró que, en Estados Unidos, las mujeres profesionales en este sector ganan US\$ 6,300 al año menos que los hombres. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en la región de Sudamérica, la brecha salarial entre hombres y mujeres en las áreas TIC puede alcanzar 40%. En Colombia, las mujeres ganan en promedio un 15% menos que los hombres en el sector tecnológico. En México, uno de los países con mayor brecha de género en América Latina, este porcentaje aumenta al 30% [7].

Estudios muestran que aquellas empresas con más de 40% de mujeres en sus equipos tienen 21% más probabilidades de presentar un alto rendimiento en comparación con las que tienen menos de 5%, mientras que aquellas empresas con un menor porcentaje de pluralidad de género muestran hasta 33% más resultados negativos que aquellas más diversas [8]. Por lo que la búsqueda de la reducción de la brecha va más allá del solo cumplimiento de los objetivos de género, sino que permitiría mejorar la competitividad de las empresas del sector energético.

## ***B. Descripción del Problema***

Al incrementar la importancia de la igualdad de género entre los investigadores, los profesionales del desarrollo y los responsables de la formulación de políticas, también creció la necesidad de una medición precisa de la misma, para con ello abordar los causales [9]. Este creciente interés en la elaboración de políticas basadas en evidencia científica y con enfoque de género, conlleva a que detectar la inequidad no es suficiente para asegurar una mejor comprensión de la magnitud, la dinámica y los impulsores de la desigualdad de género. Hay necesidad de enfoques estándar, metodologías comunes y herramientas analíticas que faciliten el uso de estos datos para un trabajo de diagnóstico sistemático y completo. En el 2007 el Banco Mundial desarrolló el software ADePT que incluía un módulo de Género, la cual era una herramienta para el diagnóstico de la desigualdad de género y su dinámica. La aplicación era intuitiva y constaba de dos partes: La primera parte utiliza estadísticas y tabulaciones simples para perfilar el alcance y la dinámica de las desigualdades de género en tres dimensiones: capital humano, oportunidades económicas y agencia; mientras que la segunda se centraba en las brechas de género en las oportunidades económicas mediante el análisis de las desventajas de género en el mercado laboral y, en particular, la desigualdad salarial, sin embargo esta herramienta presentó su última actualización en el año 2013 [10]. La desventaja principal de ADePT es que utiliza encuestas nacionales o similares para realizar sus análisis, lo que hacía difícil la homologación de los resultados y no contaba con registros en todos los escenarios, además de no contar con elementos que pueda facilitar análisis directamente en sectores empresariales o empresas.

No fueron visualizadas herramientas que agilicen las labores de monitoreo y evaluación (M&E) de las desigualdades de género presentes en organizaciones, empresas e instituciones, independientemente del sector al que pertenezcan en un nivel micro o macro (sectorial), aunque si se encontró algunos estudios que hacen referencia a herramientas estadísticas que permiten hacer este tipo de análisis [11], el problema radica en que se deben crear los modelos en cada herramienta por lo que debe existir un especialista en el área en cada empresa para poder realizarlos. Para análisis micro o sectoriales los métodos convencionales contemplan el uso de encuestas y entrevistas dirigidas, algunas de ellas llevadas a cabo de manera virtual, la visión cualitativa es predominante. La información colectada generalmente da indicios de que hay problemas en temas de género, pero no identifica con claridad en que parte de la estructura de la organización hay problemas, qué magnitudes tienen los problemas, origen de cada problema (Política de Género, Políticas de Recursos Humanos -RRHH). Por lo anterior, se hace necesario ver si hay desigualdad en la proporción de personas contratadas, pero hay que agregar cómo buscar y medir las desigualdades por cargos, por salarios, por asignación de responsabilidades, para citar algunas en el nivel micro.

## II. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Diseñar una herramienta informática en línea (web) para la medición cuantitativa de la situación de género en empresas y organizaciones del sector energía. La cual facilite la recolección, procesamiento y presentación de resultados de mediciones, y con ello poder hacer comparaciones a nivel de organizaciones, industria y sector energético. El diseño podría contemplar la adaptación de una herramienta informática pre existente, la cual a partir de información básica como la planilla de la organización y la hoja de perfiles de puestos del Manual de Organización y Funciones haría procesos de cruce y síntesis de información con lo cual se puedan determinar sesgos por género en valuación de cargos, asignación de responsabilidades, salario nominal, entre otras variables.

Los alcances de la solución son modestos y contemplan la modificación de la aplicación pre-existente, o en su defecto, desarrollar un módulo específico para que combine, en línea, la información de la planilla y la información de la Hoja de Valoración de Cargos (Puntajes). Al integrar las informaciones es posible realizar los siguientes análisis: a) Participación femenina en la Gerencia de la Organización, determinando las proporciones de mujeres en cargos directivos y de Junta/Consejo Directivo, con puntajes asignados para valorar una distribución meta; b) Distribución de Género en la Estructura, donde se calculan las proporciones de mujeres en las categorías de cargos de trabajo (Gerencial/Directivo, Ejecutivo, Operativo), en estos casos también pueden existir subcategorías, asignando puntajes por categoría; c) Puntaje Promedio de Cargos, esto conlleva la determinación del desbalance o desviación entre mujeres y hombres, clasificados por categorías y subcategorías de cargos, en este análisis se busca la desviación con respecto al puntaje promedio de la categoría o nivel; d) Ingresos Nominales Promedio, este busca la determinación del desbalance o desviación entre mujeres y hombres, clasificados por categorías y subcategorías de salarios, la desviación buscada es con respecto al salario promedio de la categoría o nivel.

## III. DESARROLLO

### A. Desarrollo de la aplicación

Para el diseño de la aplicación se deben seguir los pasos del modelo en cascada del desarrollo de software, en el presente documento se aborda el paso uno correspondiente al establecimiento de las especificaciones de los requerimientos del software y la selección de las tecnologías requeridas (ver figura 1).

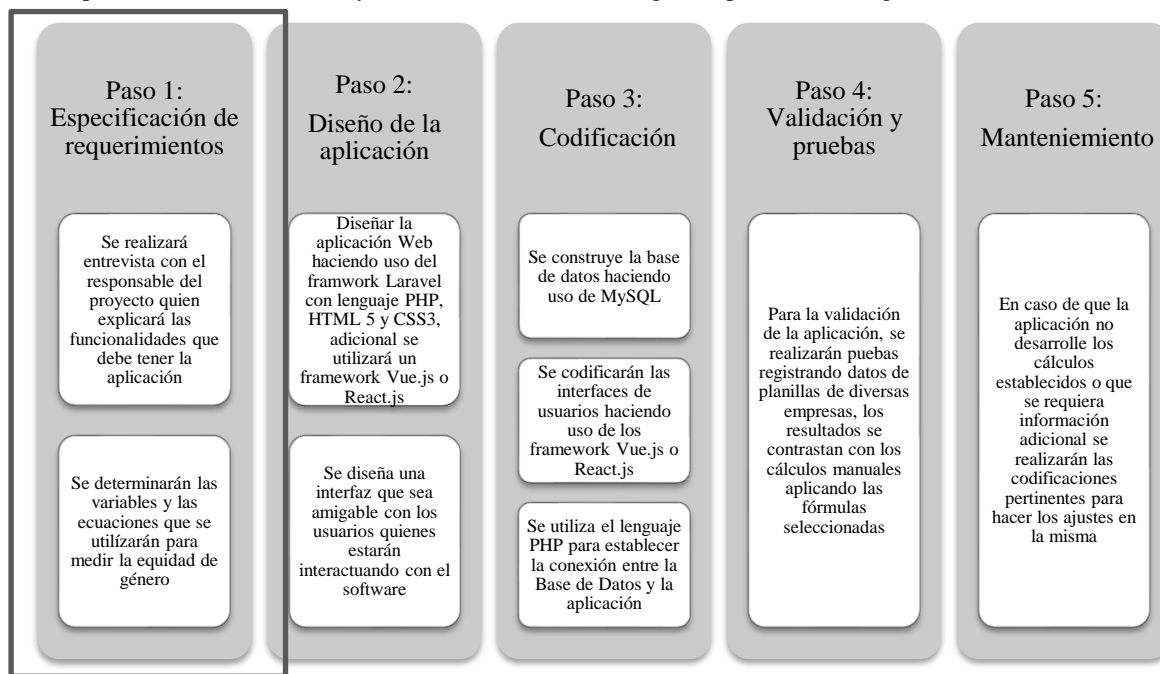


Figura 1. Modelo en cascada de desarrollo de la aplicación

### B. Descripción de la Funcionalidad de los Análisis

Cada uno de los análisis requiere información contenida en la Planilla de Personal y la Hoja de Valuación de Cargos, o una combinación de ambas.

**Análisis de Participación de la Gerencia:** El sistema solicitará la carga del(los) archivo(s) en Excel o CSV para su lectura, que tendrán una estructura definida para leer debidamente la información. Una vez cargado dicho(s) archivo(s), el sistema identificará todos los cargos que formen parte de la Gerencia (Directivos) y se hacen dos consultas: a) Porcentaje de Mujeres en cargos Directivos; b) Puntaje Obtenido por Participación de Género en el Nivel Directivo. El primero es un cálculo simple (número de mujeres/

número de cargos directivos). En el segundo se calcula el puntaje a asignar a cada cargo, de manera diferenciada por sexo, basado en una distribución porcentual meta (consultar imagen Participación en la Gerencia del apartado Modelo de Pruebas de la Propuesta). En base a los datos requeridos el sistema procede a realizar el cálculo:

- Para los cargos de Dirección Superior seleccionados (Director/Gerente General, Vices, Secretario General / Contralor) se le asignara el máximo de puntos si dicho cargo está siendo ocupado por una mujer o bien se aplica un porcentaje menor de puntos en caso de ser hombre.
- Para el resto de cargos directivos, se agrupan por tipología de cargos (Directores/Gerentes Específicos, Vices, Miembros de Junta Directiva) y se asignan puntajes por tipo, si la participación de género es menor a 35% entonces hay asimetría extrema y sólo se distribuyen 70% del valor del puntaje del tipo. Si la participación supera es igual o mayor a 35% se distribuyen el 100% de los puntos entre ambos géneros.
- La distribución es de 100 puntos. Por lo cual, organizaciones dirigidas en el estrato superior por mujeres y con un balance de género en el resto de posiciones gerenciales se acercarán u obtendrán los 100 puntos. Ello equivaldría a tener una excelente representación de la equidad de género en la Gerencia.

**Análisis de Distribución en la Estructura de la Organización:** Al igual que en el anterior, el programa detecta las categorías de cargos que hay en la planilla (Directivos/Ejecutivos/Operativos) y si son de línea o staff. De forma automática calcula: a) Porcentaje de distribución por sexo y tipo (Línea, Staff) en cada categoría; b) Puntaje Obtenido por Distribución de Género en la Estructura de la Organización. A partir de lo anterior establece porcentajes. Los puntos a asignar a cada categoría (Directiva, Ejecutiva, Operativa), se establecen anticipadamente. Con la información el sistema realizara el análisis en donde:

- Si hay asimetría de género, es decir, cualquier género tiene menos del 35% de participación sólo se asignará el 70% de los puntos en cada categoría asimétrica.
- La distribución es de 100 puntos. Por lo cual, organizaciones con un balance de género en todas las categorías se acercarán u obtendrán los 100 puntos. Ello equivaldría a tener una excelente Distribución en la Estructura de la Organización.

**Análisis del Puntaje Promedio de Cargos en la Organización:** A partir de la información disponible, donde cada cargo reportado en planilla tiene un puntaje, el cual se ha verificado con la Hoja de Valuación de Cargos, el programa detecta y calcula lo siguiente:

- Los Niveles y Rangos de puntos correspondientes a cada categoría de cargo (Directivos, Ejecutivos, Operativos).
- Puntaje promedio general por cada nivel.
- Puntaje promedio por género en cada nivel.
- Desviación del puntaje promedio por género en cada nivel.
- Datos adicionales (Ingresado por el usuario):
- Para cada nivel se ingresan los puntos de distribución (100 puntos a distribuir).
- Porcentaje de variación con respecto al puntaje promedio del nivel que será considerado como máximo aceptable para cada nivel y género

Una vez ingresados los datos adicionales se realiza el análisis en donde las normas serían que:

Se verifica si el margen de variación de cada cargo supera el Porcentaje del Margen de Variación Meta, por ejemplo +/- 10%. Si supera el margen entonces se le otorgará al nivel en cuestión el 70% de los puntos.

Si la variación es menor al Porcentaje del Margen de Variación Meta, por ejemplo +/- 10%, entonces se asigna el puntaje total.

Se hace la sumatoria de los puntos obtenidos en cada nivel y este es el puntaje acumulado para el análisis. Como son 100 puntos los distribuidos en cada nivel, entonces se espera que si no hay variaciones superiores a los establecidos en los márgenes meta, entonces un alto puntaje cercano a 100, significaría que la organización tiene una distribución óptima de mujeres y hombres de acuerdo a los cargos y sus puntajes obtenidos.

**Análisis de los Ingresos Nominales Promedio en la Organización:** Se hará uso de la Planilla así como de la Hoja de Valuación de Cargos como el análisis anterior. Aquí se busca que la remuneración esté en correspondencia al puntaje de cargos y hay un Porcentaje del Margen de Variación Meta.

El programa detectara de la Hoja de Valuación lo siguiente:

- Los Niveles y Rangos de ingresos correspondientes a cada categoría de cargo (Directivos, Ejecutivos, Operativos).
- Ingreso promedio general por cada nivel.
- Ingreso promedio por género para cada nivel.
- Desviación del puntaje promedio por género en cada nivel.
- Datos adicionales (Ingresado por el usuario):
- Para cada nivel se ingresan los puntos de distribución (100 puntos a distribuir).
- Porcentaje de variación con respecto al ingreso promedio del nivel que será considerado como máximo aceptable para cada nivel y género

Una vez ingresados los datos adicionales se realiza el análisis en donde las normas serían que:

Se verifica si el margen de variación de cada cargo supera el Porcentaje del Margen de Variación Meta, por ejemplo +/- 10%. Si supera el margen entonces se le otorgará al nivel en cuestión el 70% de los puntos.

Si la variación es menor al Porcentaje del Margen de Variación Meta, por ejemplo +/- 10%, entonces se asigna el puntaje total.

Se hace la sumatoria de los puntos obtenidos en cada nivel y este es el puntaje acumulado para el análisis. Como son 100 puntos los distribuidos en cada nivel, entonces se espera que, si no hay variaciones superiores a los establecidos en los márgenes meta, entonces un alto puntaje cercano a 100, significaría que la organización tiene una distribución óptima de los ingresos entre mujeres y hombres, de acuerdo a sus cargos y los puntajes obtenidos.

### C. Modelo de procesamiento.

La aplicación estará diseñada preliminarmente para mantener anonimato del usuario al no solicitar identificación o registro. Se estima que ello facilita el acceso y mantiene la confianza de quien haga su proceso en línea de manera gratuita, además que disminuye requerimientos de almacenamiento. La opción de resguardo podrá ser considerada en una versión pagada, ya que podría adicionar otros análisis basados en información histórica previamente almacenada y resguardada, que requieren el consentimiento de la persona usuaria, en representación de una organización o empresa.

El siguiente modelo es una representación de cómo se verían relacionados los datos en el sistema para la opción con resguardo, derivado de que el usuario haya decidido guardar su información.

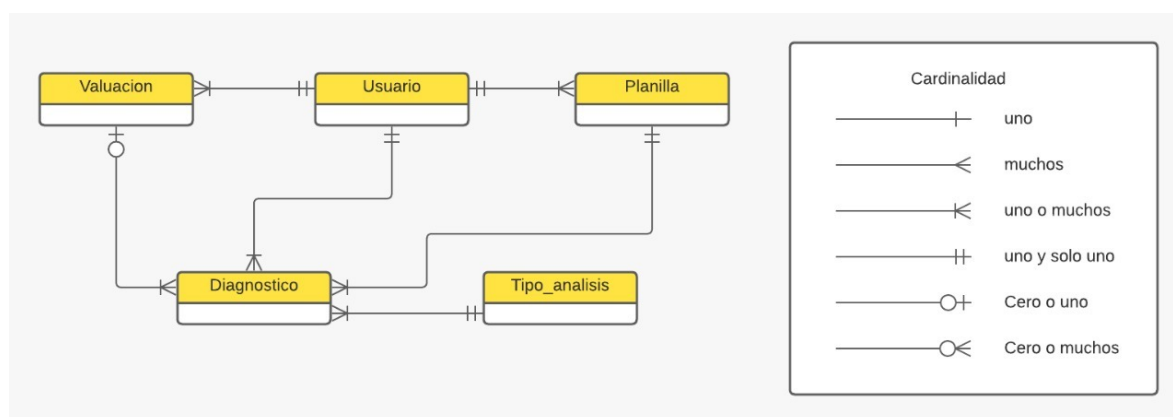


Figura 2. Diagrama del modelo de procesamiento

Tecnologías propuestas para el desarrollo.

Al ser una aplicación en línea hay que tomar en cuenta distintos aspectos como: alojamiento de los datos, desarrollo (backend y frontend), seguridad, etc. A continuación, se propone una serie de tecnologías para llevar a cabo el desarrollo de la solución tecnológica:

**Tabla 1. Selección de tecnologías a utilizar en la aplicación**

Tecnología	Descripción	Fuente de descarga
PHP	Lenguaje de programación del lado del servidor empleado para la conexión de la plataforma web con la base de datos.	<a href="https://www.php.net/downloads.php">https://www.php.net/downloads.php</a>
HTML 5	Lenguaje de etiquetas para construir la estructura de la aplicación web	<a href="https://www.microsoft.com/es-ni/p/html5-css-php-javascript/9nblggh08ltm?activetab=pivot:overviewtab">https://www.microsoft.com/es-ni/p/html5-css-php-javascript/9nblggh08ltm?activetab=pivot:overviewtab</a>
CSS3	Lenguaje de diseño utilizado para definir un estilo agradable a la aplicación web.	<a href="https://www.w3.org/Style/CSS/software.es.html">https://www.w3.org/Style/CSS/software.es.html</a>
JavaScript	Lenguaje de programación del lado del cliente para desarrollar el comportamiento de los elementos en la página web.	<a href="https://www.javascript.com/">https://www.javascript.com/</a>
Vue.js / React.js	Frameworks o librerías de JavaScript para la construcción y legibilidad del código, alternativas que pueden sustituir a JavaScript.	<a href="https://es.vuejs.org/v2/guide/installation.html">https://es.vuejs.org/v2/guide/installation.html</a> <a href="https://es.reactjs.org/">https://es.reactjs.org/</a>
MySQL	Sistema de Gestión de base de datos relacionales basado en el lenguaje de consultas SQL.	<a href="https://dev.mysql.com/downloads/mysql/">https://dev.mysql.com/downloads/mysql/</a>
Laravel frameworks	Framework de código abierto utilizado para el desarrollo sencillo y elegante con PHP.	<a href="https://laravel.com">https://laravel.com</a>

#### IV. CONCLUSIONES

La medición de la brecha de género en participación laboral y niveles salariales es fundamental para entender la realidad de las empresas y plantear políticas y estrategias que permitan el cumplimiento de los objetivos de equidad de género en el ámbito laboral. Actualmente, este tipo de mediciones se realiza a través de estudios de países a través de encuestas que presentan los resultados de una manera general o bien categorizándolos por sectores económicos.

Los resultados de los estudios en los últimos años demuestran que ha habido mejoras respecto a la brecha de género en el ámbito laboral, sin embargo, esta todavía persiste sobre todo en lo que respecta a los niveles salariales y la participación en puestos directivos y de tomas de decisiones. El sector de energía como sector industrial, es uno de los sectores donde la brecha laboral de género es más amplia, por lo que se requiere plantear acciones que permitan cumplir los objetivos de equidad de género.

Los objetivos vinculados a la disminución de la brecha de género en ámbitos laborales establecen como meta la igualdad de condiciones respecto a la participación laboral, participación en puestos directivos y niveles salariales. Para ello las empresas deben establecer metas individuales de acuerdo a su realidad y medir de forma constante su brecha para la toma de decisiones y establecimiento de políticas internas. La medición va más allá de solo comparar porcentajes de participación, sino que el proceso debe ser más complejo tomando en cuenta una amplia diversidad de factores. Actualmente no se cuenta con un software que pueda realizar mediciones sobre la equidad de género en las empresas, por lo que si se requiere este tipo de análisis se deben crear los modelos en software de cálculo o estadísticos lo que requiere un amplio conocimiento en el área correspondiente.

Es necesaria la creación de un software para la medición de la equidad de género en las empresas del sector de energía, que permita a los responsables de talento humano y sus directivas analizar de manera constante la realidad de las empresas de manera sencilla a partir de datos de la planilla de la empresa y que ofrezca a su vez información que permita tomar decisiones y establecer políticas de género para el cumplimiento de los objetivos de equidad y reducción de las brechas.

#### V. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración brindada por las autoridades de la Universidad Tecnológica La Salle, así como por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la cual ha brindado espacios para capacitación en temas de Energía y Equidad de Género.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. García-Holgado, A. Camacho Díaz, y F. J. García-Peñalvo, «La brecha de género en el sector STEM en América Latina: una propuesta europea», pp. 704-709, 2019, doi: 10.26754/CINAIC.2019.0143.
- [2] I. Cebrián y G. Moreno, «Desigualdad de género en el mercado laboral», *Panorama Social*, n.º 27, pp. 47-63, 2018.
- [3] L. Villahermosa, «Abriendo paso: la participación de la mujer en industrias como minería, construcción o transporte contin», *América Econ.*, pp. 30-34, 2019.
- [4] S. Mateos Sillero y C. Gómez Hernández, *Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. España: Ministerio de Economía y Empresa, 2019.
- [5] R. E. Rodríguez Pérez y R. E. Rodríguez Pérez, «Brecha salarial por género en México: desde un enfoque regional, según su exposición a la apertura comercial 2005-2015», *Nóesis Rev. Cienc. Soc.*, vol. 27, n.º 54, pp. 19-38, dic. 2018, doi: 10.20983/noesis.2018.2.2.
- [6] M. Moran, «Crecimiento económico», *Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/> (accedido 7 de mayo de 2022).
- [7] L. Baratier y C. Parga Fuentes, «El futuro de la tecnología: inclusión femenina», *Laboratoria*, México, 2021.
- [8] sa Osores, «Equidad de género impulsa el desarrollo en la industria tecnológica», *ComputerWeekly.es*, 7 de marzo de 2022. <https://www.computerweekly.com/es/noticias/252514274/Equidad-de-genero-impulsa-el-desarrollo-en-la-industria-tecnologica> (accedido 7 de mayo de 2022).
- [9] M. de la R. Valverde, «La métrica de la brecha salarial de género», *Cap. Hum. Rev. Para Integr. Desarro. Los Recur. Hum.*, vol. 32, n.º 348, p. 2, 2019.
- [10] The Work Bank, «ADePT - ADePT Gender». [https://web.worldbank.org/archive/website014111/WEB/0\\_\\_CO-27.HTM](https://web.worldbank.org/archive/website014111/WEB/0__CO-27.HTM) (accedido 7 de mayo de 2022).
- [11] A. Hernández-Mendo, Á. Blanco-Villaseñor, J. L. Pastrana, y F. J. Ramos-Pérez, «SAGT: aplicación informática para análisis de generalizabilidad», *Rev. Iberoam. Psicol. Ejerc. El Deporte*, vol. 11, p. 14, 2016.