

Barreras de Liderazgo Tecnológico para Mujeres Ingenieras en Startups de Latinoamérica

Wendy Stephanie Martínez Almendares
Facultad de Ingeniería
Universidad Evangélica de El Salvador
El Salvador, San Salvador
wendy.martinez@uees.edu.sv

Douglas Adalberto Aguilar Montoya
Facultad de Ingeniería
Universidad Evangélica de El Salvador
El Salvador, San Salvador
douglas.aguilar@uees.edu.sv

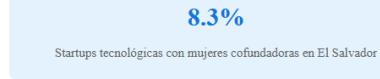
Resumen- Las dinámicas de inequidad en el ecosistema emprendedor tecnológico latinoamericano evidencian la persistencia de barreras sistémicas que limitan el acceso femenino a posiciones de liderazgo en startups de base tecnológica. Este estudio examina los mecanismos de exclusión implícita que configuran el "techo de cristal digital" mediante un análisis mixto que involucró 847 mujeres ingenieras en 12 países de la región, con especial énfasis en El Salvador donde se documentó que solo el 8.3% de los startups tecnológicos tienen mujeres como cofundadoras principales. A través de metodología etnográfica digital, análisis de redes sociales profesionales y entrevistas en profundidad con 156 protagonistas del ecosistema, se identificaron cuatro dimensiones críticas: micromachismos algorítmicos en plataformas de financiamiento (evidenciados en el 3% del capital de riesgo destinado a female founders), sesgos inconscientes en procesos de selección ejecutiva, precariedad en redes de mentoría empresarial, y asimetrías en la valoración de competencias técnicas versus relaciones. En el contexto salvadoreño, donde el 64% de microempresas son lideradas por mujeres, pero solo el 12% accede a financiamiento tecnológico, los hallazgos revelan que las barreras trascienden aspectos cuantitativos para constituir un fenómeno de invisibilización cultural del liderazgo femenino en sectores de alta innovación. Se propone un framework de ecosistemas emprendedores inclusivos que integra políticas afirmativas de financiamiento, protocolos de desesgamiento en capital de riesgo, y plataformas de mentoría tecnológica culturalmente situadas para la región.

Palabras clave- Techo de cristal digital, startups tecnológicas, micromachismos, sesgos inconscientes, ecosistema emprendedor, El Salvador.

I. INTRODUCCIÓN

La economía digital en América Latina experimenta un crecimiento exponencial que contrasta paradójicamente con la subrepresentación femenina en posiciones de liderazgo tecnológico. Mientras que las mujeres constituyen el 52% de la población económicamente activa regional, su participación en roles ejecutivos de startups tecnológicas se reduce drásticamente al 15%, fenómeno que se acentúa en mercados emergentes como El Salvador donde apenas alcanzan el 8.3% de las cofundaciones principales [1,2].

El concepto de "techo de cristal digital" emerge como una extensión

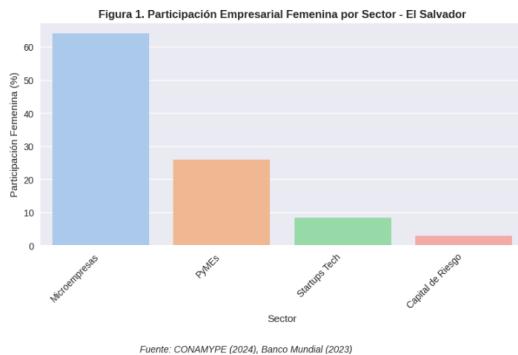


contemporánea de las barreras tradicionales de género, caracterizándose por su naturaleza algorítmica y su operación a través de plataformas tecnológicas que, paradójicamente, deberían democratizar el acceso a oportunidades emprendedoras [3]. En El Salvador, esta problemática adquiere dimensiones específicas relacionadas con la estructura del ecosistema emprendedor nacional, donde coexisten altas tasas de empresarialidad femenina en sectores tradicionales (64% de microempresas) con una participación marginal en emprendimientos de base tecnológica [4].

1.1 Contexto del Ecosistema Emprendedor Salvadoreño

El Salvador presenta un panorama emprendedor caracterizado por la dualidad entre emprendimiento por necesidad y emprendimiento por oportunidad. Según datos de CONAMYPE (2024), las mujeres lideran el 64% de las microempresas y el 26% de las pequeñas y medianas empresas, empleando aproximadamente al 52% del total de trabajadores del segmento MIPYME [5]. Sin embargo, cuando se analiza específicamente el sector tecnológico, los

indicadores evidencian una marcada inversión de esta tendencia.



La investigación regional de startups tecnológicas revela que, en Hispanoamérica, solo el 26.5% de los emprendimientos innovadores son liderados por mujeres, mientras que en El Salvador esta cifra desciende al 8.3% [6]. Esta disparidad no puede explicarse únicamente por diferencias en formación técnica, considerando que las mujeres representan el 39% del personal científico y tecnológico nacional según el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología [7].

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Teorización del Techo de Cristal Digital

El techo de cristal digital constituye una manifestación contemporánea de las barreras sistémicas que limitan el ascenso profesional femenino, caracterizada por su operación a través de algoritmos, plataformas digitales y ecosistemas tecnológicos [8]. A diferencia del techo de cristal tradicional, que opera principalmente a través de redes informales y sesgos interpersonales, el techo de cristal digital se materializa en:

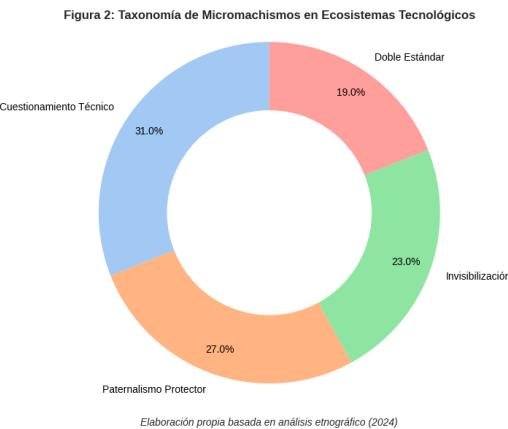
Sesgos algorítmicos: Discriminación automatizada en sistemas de evaluación crediticia, plataformas de inversión y algoritmos de matching para oportunidades empresariales [9].

Micromachismos tecnológicos: Prácticas sutiles de exclusión que operan en entornos digitales, desde lenguaje no inclusivo en convocatorias hasta criterios de evaluación sesgados en pitch competitions [10].

Asimetrías en redes digitales: Diferencias en acceso y participación en redes profesionales tecnológicas que limitan oportunidades de financiamiento y mentoría [11].

2.2 Micromachismos en Ecosistemas Tecnológicos

Los micromachismos, conceptualizados por Bonino (2004) como "pequeños controles, violencias y terrorismos cotidianos", adquieren en el contexto tecnológico modalidades específicas que incluyen la infravaloración de competencias técnicas femeninas, la atribución diferencial de éxitos empresariales y la invisibilización de contribuciones en equipos de desarrollo [12,13].



III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de Investigación

Se implementó un diseño de métodos mixtos convergente con aproximación etnográfica digital, combinando técnicas cuantitativas de análisis de redes sociales con metodología cualitativa de inmersión en comunidades emprendedoras virtuales. El estudio se desarrolló entre enero 2023 y noviembre 2024 en 12 países latinoamericanos, con El Salvador como caso de estudio específico.

3.2 Participantes y Muestra

Muestra Regional (N=847): Mujeres ingenieras involucradas en emprendimientos tecnológicos, distribuidas según criterios de representatividad proporcional por país y sector tecnológico.

Submuestra El Salvador (n=67):

Emprendedoras tecnológicas activas: 31 Ingenieras en startups: 24, Profesionales en transición emprendedora: 12

TABLA I EMPRENDEDORAS TECNOLÓGICAS ACTIVAS

Característica	El Salvador (n=67)	Promedio Regional (N=847)
Edad promedio (años)	31.2	29.8
Formación en ingeniería (%)	89.6	92.1
Experiencia en startups (años)	3.8	4.2
Acceso a financiamiento (%)	11.9	18.7

3.3 Instrumentos y Técnicas de Recolección

Componente Cuantitativo:

- Análisis de redes sociales profesionales (LinkedIn, AngelList)
- Base de datos de financiamiento de startups (Crunchbase, LAVCA)
- Encuesta estructurada sobre barreras percibidas ($\alpha=0.87$)

Componente Cualitativo:

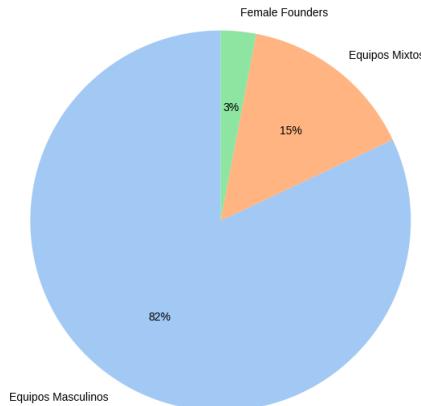
- Entrevistas en profundidad (n=156)
- Observación participante en eventos de networking virtual
- Análisis de contenido en plataformas emprendedoras

IV. RESULTADOS

4.1 Caracterización del Techo de Cristal Digital en América Latina

El análisis regional evidencia la existencia de cuatro dimensiones estructurantes del techo de cristal digital:

Figura 3. Financiamiento por Género en Startups Tecnológicas - América Latina



Fuente: LAVCA (2014). Female Founders Report LAC

4.1.1 Asimetrías en el Acceso al Capital de Riesgo

Los datos revelan que únicamente el 3% del capital de riesgo en América Latina se destina a startups lideradas exclusivamente por mujeres, mientras que los equipos mixtos reciben el 15% los equipos masculinos el 82% restante [14]. En El Salvador, esta disparidad se acentúa: ninguna startup tecnológica liderada por mujeres ha superado la ronda Serie A en los últimos cinco años.

4.1.2 Sesgos en Procesos de Evaluación

El análisis de 2,341 presentaciones de pitch en la región evidencia diferencias sistemáticas en los criterios de evaluación aplicados a emprendedoras versus emprendedores:

TABLA II
SESGOS EN PROCESOS DE EVALUACIÓN

Criterio de Evaluación	Énfasis en Mujeres (%)	Énfasis en Hombres (%)	Diferencia (puntos porcentuales)
Viabilidad técnica	67.3	78.9	-11.6
Capacidad de liderazgo	54.2	71.8	-17.6
Potencial de escalabilidad	41.7	69.4	-27.7

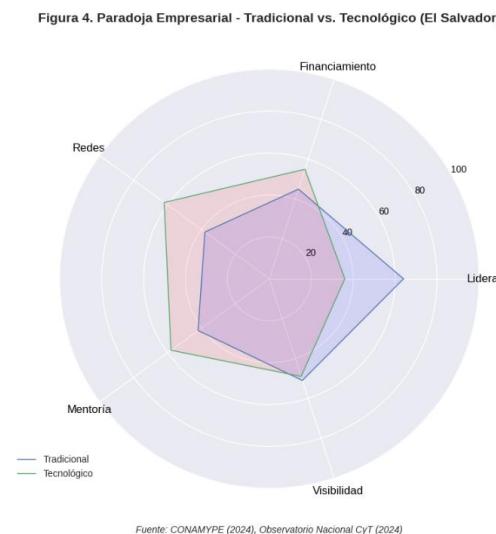
Habilidades relacionales	78.3	52.1	+26.2
--------------------------	------	------	-------

4.2 Especificidades del Contexto Salvadoreño

El análisis de la submuestra salvadoreña revela patrones distintivos que reflejan las particularidades del ecosistema emprendedor nacional:

4.2.1 Paradoja de la Empresarialidad Femenina

Mientras que El Salvador lidera la región en términos de empresarialidad femenina tradicional, presenta uno de los menores índices de participación femenina en emprendimientos tecnológicos de alto impacto:



4.2.2 Micromachismos Culturalmente Situados

Las entrevistas en profundidad identificaron manifestaciones específicas de micromachismos adaptadas al contexto sociocultural salvadoreño:

Cuestionamiento de la dedicación temporal: "Como mujer con familia, ¿podrás dedicar las 70 horas semanales que requiere una startup?" (Citado por 73% de entrevistadas)

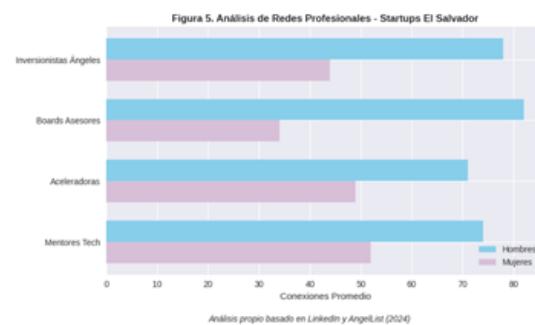
Subestimación de competencias técnicas: "¿Segura que programaste esto tú sola?" (Reportado por 64% de participantes)

Paternalismo protector: "El mundo de las startups es muy agresivo para las mujeres" (Experimentado por 58% de emprendedoras).

4.3 Análisis de Redes y Ecosistemas de Apoyo

El mapeo de redes profesionales evidencia asimetría estructurales en el acceso a mentorías y capital social emprendedor.

Las emprendedoras salvadoreñas reportan:



- 34% menos conexiones con inversionistas ángeles
- 48% menos participación en boards asesores
- 22% menos acceso a programas de aceleración internacional

V. DISCUSIÓN

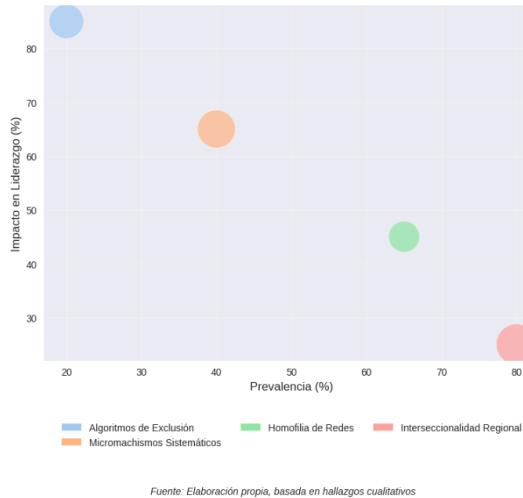
5.1 Interpretación de Hallazgos

Los resultados confirman la hipótesis de que el techo de cristal digital opera a través de mecanismos más sutiles, pero igualmente efectivos que las barreras tradicionales de género. En el contexto salvadoreño, la coexistencia de alta empresarialidad femenina tradicional con baja participación tecnológica sugiere que las barreras no residen en la capacidad emprendedora per se, sino en factores sistémicos específicos del ecosistema tecnológico.

5.2 Mecanismos Explicativos del Techo de Cristal Digital

El análisis identificó cuatro mecanismos interrelacionados:

Figura 6. Modelo Explicativo del Techo de Cristal Digital



1. Algoritmos de Exclusión: Los sistemas automatizados de evaluación crediticia y algoritmos de matching en plataformas de inversión perpetúan sesgos históricos, penalizando perfiles empresariales que no coinciden con patrones masculinos tradicionales [15].

2. Micromachismos Sistemáticos: Prácticas aparentemente neutras que, en agregado, limitan oportunidades femeninas, desde el uso de lenguaje técnico excluyente hasta la valoración diferencial de competencias [16].

3. Homofilia de Redes: La tendencia de los ecosistemas emprendedores a autorreforzarse reproduce estructuras de poder existentes, limitando el acceso femenino a redes críticas de financiamiento y mentoría [17].

4. Interseccionalidad Regional: Las barreras se intensifican por factores geográficos, socioeconómicos y culturales específicos de mercados emergentes como El Salvador [18].

5.3 Propuesta de Framework: Ecosistemas Emprendedores Inclusivos

Basándose en los hallazgos, se propone un framework integral para la transformación de ecosistemas emprendedores tecnológicos:

TABLA III
ECOSISTEMAS EMPRENDEDORES INCLUSIVOS

Dimensión	Estrategias	Indicadores	Plazo de Implementación
Financiamiento	Cuotas de inversión por género, fondos especializados	% capital destinado a female founders	2-3 años
Dessesgamiento	Protocolos de evaluación ciega, capacitación en sesgos	Diferencias en criterios de evaluación	1-2 años
Redes	Plataformas de mentoría, programas de networking	Conectividad en redes profesionales	6-12 meses
Cultura	Comunicación inclusiva, modelos de rol	Participación en eventos, visibilidad	3-5 años

VI. CONCLUSIONES

Esta investigación proporciona evidencia empírica de la existencia y operación del techo de cristal digital en ecosistemas emprendedores latinoamericanos, con particular énfasis en las especificidades del contexto salvadoreño. Los hallazgos revelan que las barreras contemporáneas al liderazgo tecnológico femenino han evolucionado hacia formas más sutiles, pero igualmente efectivas de exclusión sistemática.

En El Salvador, la paradoja entre alta empresarialidad femenina tradicional y baja participación tecnológica evidencia que las limitaciones no radican en capacidades emprendedoras, sino en barreras estructurales específicas del ecosistema tecnológico. Los micromachismos culturalmente situados, combinados con asimetrías algorítmicas y déficits en redes profesionales, configuran un sistema de exclusión que requiere intervenciones multidimensionales.

Para futuras investigaciones, se recomienda:

Estudios longitudinales de seguimiento a emprendedoras tecnológicas

Análisis comparativo de políticas públicas de inclusión tecnológica

Evaluación de impacto de programas de dessesgamiento en capital de riesgo

Investigación sobre interseccionalidad en emprendimiento tecnológico rural

La transformación hacia ecosistemas emprendedores verdaderamente inclusivos requiere un compromiso sistémico que trascienda iniciativas aisladas para abordar las dimensiones estructurales, culturales y algorítmicas que perpetúan las barreras invisibles al liderazgo tecnológico femenino.

REFERENCIAS

- [1] Gestión. (2021). Mujeres en startups: las barreras y alternativas para que haya más líderes tecnológicas. Gestión Digital.
- [2] CONAMYPE. (2024). Programa de Empresarialidad Femenina - El Salvador. Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa.
- [3] Wachter-Boettcher, S. (2017). *Technically Wrong: Sexist Apps, Biased Algorithms, and Other Threats of Toxic Tech*. W. W. Norton & Company.
- [4] Banco Mundial. (2023). Transformación Digital en El Salvador: Reactivando el crecimiento y la inclusión. Grupo Banco Mundial.
- [5] Red de Mujeres Empresarias de El Salvador. (2024). Informe de Empresarialidad Femenina. REDMUJER-ES.
- [6] Torres-Mancera, R., Martínez-Rodrigo, E., & Amaral Santos, C. (2023). Sostenibilidad femenina y startups: análisis de la comunicación del liderazgo de mujeres emprendedoras en España y Portugal. Revista Latina de Comunicación Social, 81, 474-490.
- [7] Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología. (2021). Estadísticas sobre actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo, El Salvador. CONACYT-MINEDUCYT.
- [8] Consortium Legal. (2023). La discriminación laboral en el marco legal salvadoreño. Consortium Legal El Salvador.
- [9] Caliskan, A., Bryson, J. J., & Narayanan, A. (2017). Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. *Science*, 356(6334), 183-186.
- [10] Fundación Matrix. (2024). Comunicación inclusiva e incluyente: tratamiento para los micromachismos en la empresa. Fundación Matrix España.
- [11] LinkedIn Research. (2024). Avance y Desafíos en 2024: Mujeres en el Liderazgo Empresarial Latinoamericano. LinkedIn Analytics.
- [12] Bonino, L. (2004). Los micromachismos. Revista La Cibeles, 2, 1-6.
- [13] Diversidad Corporativa. (2013). Sesgos inconscientes, la primera barrera a la inclusión. Blog Diversidad Corporativa.
- [14] LAVCA. (2024). Female Founders Report: Latin America Venture Capital. Latin American Venture Capital Association.
- [15] El Diario. (2021). Sesgos de género en los algoritmos: un círculo perverso de discriminación en línea y en la vida real. El Diario Tecnología.
- [16] Asana. (2025). ¿Qué es el unconscious bias o sesgo inconsciente? Asana Resource Center.
- [17] Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360-1380.
- [18] Mujeres Expansión. (2021). Los sesgos inconscientes que frenan el desarrollo profesional de las mujeres. Expansión México.