



INCEPTUM

Revista de Investigación en Ciencias de la Administración

Vol. XX No. 38 Enero – Junio 2025

Condiciones empresariales que definen un alto nivel de capacitación del talento en *Green Skills*: un análisis cualitativo comparado (QCA)

Business conditions that allow a high level of talent training in Green Skills: a qualitative comparative analysis (QCA)

DOI: <https://doi.org/10.33110/inceptum.v20i1.473>

(Recibido: 21/03/2025; Aceptado: 28/05/2025)

María Aline Manzo Martínez^{1*}

Claudia Gabriela Zapata Garza²

Resumen.

La transición hacia una economía verde es una práctica que llevan a cabo las empresas a través de tecnologías avanzadas y procesos sostenibles. Los tomadores de decisiones se enfocan en la capacitación del talento en habilidades verdes (*Green Skills*), idóneas para operar de manera sustentable. El objetivo de este trabajo es identificar las condiciones necesarias y/o suficientes que permiten a las empresas comerciales, industriales y de servicios en el estado de Querétaro alcanzar un alto nivel de capacitación en *Green Skills*. Los fundamentos teóricos se basan en la Teoría de la Gestión del Recurso Humano (*HRM*, por sus siglas en inglés) y los marcos internacionales de habilidades y competencias. La metodología implementada es el Análisis Cualitativo Comparado (*QCA*, por sus siglas en inglés). Los resultados arrojan que las condiciones de las empresas que permiten un alto nivel de capacitación en *Green Skills* son, en orden de importancia, la decisión para invertir, la periodicidad de la inversión, la frecuencia de capacitación y el tamaño de la empresa. Dichas condiciones deben estar presentes simultáneamente para alcanzar un alto nivel de capacitación. Los resultados también destacan que las *Green Skills* están conformadas por seis habilidades sociales, ocho habilidades sustentables, siete habilidades digitales y siete habilidades cognitivas. En ese orden son prioritarias para desarrollarse en las empresas establecidas en Querétaro.

Palabras Clave: *Green skills*, HRM, alto nivel de capacitación, empresas comerciales y de servicios en Querétaro, *QCA*.

1 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ORCID 0000-0003-4379-179X. maría_manzo@uaeh.edu.mx.

2 Universidad Tecnológica de Querétaro, México. ORCID 0000-0002-1629-5814. Correo electrónico claudia.zapata@uteq.edu.mx.

*Autor de correspondencia. María Aline Manzo Martínez. maría_manzo@uaeh.edu.mx



Abstract.

The transition towards a green economy is a practice that companies are undertaking through advanced technologies and sustainable processes. Decision-makers focus on training talent in green skills, suitable for operating sustainably. The aim of this work is to identify the necessary and/or sufficient conditions that allow commercial, industrial, and service companies in the state of Queretaro to achieve a high level of training in Green Skills. The theoretical foundations are based on the Human Resource Management (HRM) perspective and international frameworks of skills and competencies. The methodology implemented is Qualitative Comparative Analysis (QCA). The results show that the conditions of the companies that allow for a high level of training in Green Skills are, in order of importance, the decision to invest, the frequency of investment, the frequency of training, and the size of the company. These conditions must be present simultaneously for a high level of training to occur. The results also highlight that Green Skills are composed of six social skills, eight sustainable skills, seven digital skills, and seven cognitive skills. In that order, they are prioritized for development within the companies established in Queretaro.

Keywords: Green skills, HRM, high training level, comercial, industrial, and service companies in Queretaro, QCA.

Código JEL: M53, M54

Introducción.

Los expertos en política pública en materia de sostenibilidad consideran urgente el desarrollo de tecnologías verdes y la aplicación de prácticas sostenibles en los países en desarrollo. Es imperativo que los gobiernos y las empresas comprendan la necesidad de entender cómo están evolucionando los mercados industriales y laborales con la intención de determinar el potencial que tienen las tecnologías verdes para generar valor agregado a las organizaciones y empresas de manera global.

La transición hacia una economía verde, con bajas emisiones de carbono y eficiente en el uso de los recursos, implica intervenciones de los gobiernos y los empresarios para cambiar los métodos de producción en varios sectores, particularmente en los más contaminantes y los relacionados con la generación, el uso y la transmisión de energía, el transporte y la agricultura (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2018). En particular, esta tendencia permite a las instituciones educativas y a las empresas diseñar programas de desarrollo de habilidades y competencias alineadas con la demanda del mercado laboral emergente (Vidikan, 2020). La comprensión de la tecnología verde ha cambiado desde un enfoque en el control de la contaminación y la conservación de recursos (Braun y Wield, 1994) hacia soluciones sostenibles integradas que consideran el medio ambiente, la economía y la sociedad (United Nations Conference of Trade and Development (UNCTAD), 2018).

Las organizaciones están direccionando sus estrategias y prioridades hacia agendas más ecológicas, y al mismo tiempo, los expertos del área del *HRM* están repensando la misión y ampliando el alcance de las actividades y acciones del talento a través de la integración de tecnologías verdes para mejorar la forma en que lleva a cabo las prácticas fundamentales del *HRM* (Ángel del Brío *et al.*, 2008). Este proceso de gestión puede cuantificar e influir en el

conocimiento, el comportamiento, la actitud, la conciencia y la motivación de los empleados relacionándolos con la sostenibilidad (Pham *et al.*, 2019), y es importante hacerlo, ya que hoy existen varios retos estructurales en términos económicos, ambientales y sociales que demandan un cambio en la forma en que se maneja a los colaboradores y la manera en que éstos se conducen y toman decisiones dentro de una empresa.

Es importante que las organizaciones reconozcan las necesidades y retos ambientales y las identifiquen prioritariamente dentro del *HRM* (Finlay y Massey, 2012). Esto fomenta un clima laboral respetuoso con el medio ambiente y genera lo que se conoce como comportamientos verdes o ecológicos de los colaboradores (Dumon *et al.*, 2017). Este tipo de comportamientos se consideran claves para la implementación efectiva de prácticas ecológicas en el lugar de trabajo. Además, diversos estudios han demostrado que involucrar a los colaboradores en prácticas de sostenibilidad es crucial para las iniciativas de gestión ambiental (Jabour *et al.*, 2008; Mazzi *et al.*, 2016) y contribuyen a lograr un mejor desempeño ambiental y una ventaja competitiva para la empresa (Kim *et al.*, 2019).

Las prácticas que relacionan al *HRM* con la sostenibilidad incluyen el reclutamiento verde y la contratación de empleados con conciencia y conocimientos ecológicos; la formación ecológica para desarrollar las *Green Skills* de los empleados; la evaluación de prácticas verdes con estándares ecológicos establecidos para evaluar el desempeño; y las recompensas verdes para proporcionar incentivos basados en la implementación exitosa de los objetivos sostenibles establecidos por la organización (Dumont *et al.*, 2017; Tang *et al.*, 2018; Pham *et al.*, 2019). Esta nueva terminología permite reconfigurar las necesidades del mercado laboral, y al mismo tiempo ayuda a las empresas a identificar qué competencias, habilidades, conocimientos y experiencias se requieren de los empleados actuales y los futuros colaboradores en términos de sostenibilidad, con la intención de superar retos ambientales y tecnológicos al mismo tiempo.

La necesidad de realizar ciertos cambios de infraestructura industrial que dirija la transición hacia modos de producción y consumo más sostenibles se ha convertido en un imperativo tanto para los países desarrollados como para los países en desarrollo (Vidikan, 2020). En el continente americano México, Brasil, Argentina y Chile son países en desarrollo, que por sus características políticas, industriales y sociales tienen el potencial para integrar un poco más rápido las tecnologías verdes a su economía, que otros países que forman parte de misma la región. México por su parte ha establecido políticas gubernamentales en los últimos diez años que han abonado al tema de la transición hacia una economía verde.

De las 32 entidades federativas que conforman el territorio de México, son Baja California, Chihuahua, Nuevo León, Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, y Estado de México las que tienen un mayor nivel de industrialización (INEGI, 2025). En estas entidades, las tecnologías verdes tienen una mayor participación, ya que en ellas se encuentran las empresas más consolidadas que desde hace algunos años ya han realizado prácticas sostenibles. Querétaro por ejemplo, busca beneficiar a la población y a las empresas con varias iniciativas que abonan al desarrollo tecnológico y sostenible de la región, entre ellas, se encuentra la creación de infraestructura que ayuda a avanzar en el tema de la digitalización y la conformación de un Clúster Energético de Querétaro, cuya misión es “impulsar la competitividad del sector energético del estado de Querétaro, generando cadenas de valor entre industrias del sector, academia, centros de investigación y gobierno; a través de estrategias de innovación que transformen positivamente a la sociedad” (Clúster Energético, 2024). Además de estas iniciativas, el gobierno del estado ha motivado a las



empresas, a través de normativas industriales y fiscales, a transitar a prácticas sostenibles de manera paulatina.

Existen marcos internacionales de competencias y habilidades como el Informe de los Trabajos Futuros del *World Economic Forum (WEF)*, el Marco *DigiComp 2.2*, el Reporte *Skills for a Green Future* de la OIT, el marco *Future Work Skills 2020* y el Marco Europeo de Competencias para la *Sostenibilidad (GreenComp)* que les indican a los gobiernos, empresas y organizaciones cuáles son las competencias que el mercado laboral demanda actualmente a nivel global. El contexto de la operatividad de las empresas está cambiando, y adicionalmente, los factores externos de las organizaciones que incentivan la transición a la sostenibilidad. Las empresas deben tener conocimiento de aquellas condiciones internas que les permitan desarrollar las actividades propias del *HRM* que eleven el nivel de capacitación en *Green Skills*. Por lo anterior, el presente trabajo plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las condiciones necesarias y/o suficientes que permiten a las empresas comerciales, industriales y de servicios en el estado de Querétaro alcanzar un alto nivel de capacitación en *Green Skills*?

A partir de la aplicación de la metodología *QCA*, se prueban dos hipótesis que dan una respuesta más integral a la pregunta de investigación. La primera hipótesis está vinculada con las condiciones empresariales, y establece que la decisión para invertir (DI), la periodicidad de inversión (PI), el tamaño de la empresa (TE) y la frecuencia de capacitación (FC) son condiciones suficientes y necesarias que deben estar presentes de manera simultánea para que las empresas en el estado de Querétaro alcancen un alto nivel de capacitación en *Green Skills*. La segunda hipótesis se vincula a las condiciones propias del talento, y propone que las habilidades sociales (HSO), las habilidades cognitivas (HC), las habilidades digitales (HD) y las habilidades de sustentabilidad (HSU) son condiciones necesarias para alcanzar un alto nivel de capacitación en *Green Skills* en las empresas industriales, comerciales y de servicios en Querétaro.

La estructura de este documento presenta la revisión de la literatura del *HRM* y la clasificación internacional de competencias verdes (sección 2). En seguida, se describe la metodología empleada para determinar la causalidad entre las condiciones internas de las empresas y el alto nivel de capacitación en *Green Skills* (sección 3). También se presenta el análisis estadístico realizado y los resultados arrojados por la metodología *QCA* (sección 4). Por último, se exponen la discusión de los resultados y las conclusiones del estudio, proponiendo además futuras líneas de investigación en el tema (sección 5).

1. Revisión de la literatura.

1.1 Teoría de la Gestión del Recurso Humano.

La perspectiva teórica del *HRM* es definida como un enfoque estratégico dirigido a la efectividad del empleo y al desarrollo de colaboradores altamente comprometidos y cualificados que alcanzan eficientemente los objetivos de las empresas (Amstrong y Taylor, 2014; Zaugg, 2009).

A principios de la década de 1980 se incluyeron términos a la literatura como reclutamiento, selección, capacitación, retención y liberación de los empleados, que posteriormente formaron parte importante de la estructura moderna del *HRM* (Amstrong y Taylor, 2014; Cassio, 2006 y Hentze *et al.*, 1991). Otro de los grandes aportes fue el análisis

de la organización basado en actividades como la educación, el aprendizaje y la formación profesional de individuos y equipos (Becker, 2013; Neuberger, 1994). Los expertos del área de *HRM* mencionan que la integración de estos conceptos explica en gran medida el desarrollo organizacional y el desempeño presente y futuro de cualquier organización o empresa (Hecklau, *et al.*, 2016).

En la actualidad el enfoque tradicional de *HRM* está determinado por el proceso de gestión de personas en las organizaciones que incluye todas las técnicas empleadas para coordinar el trabajo de los colaboradores y mantenerlos actualizados, calificados y alineados a los objetivos y a las expectativas de las partes interesadas de una empresa u organización. Además, el *HRM* centra su atención en las actividades relacionadas con la cualificación profesional, el aprendizaje y la formación del individuo (Gooderham *et al.*, 2019; Hecklau *et al.*, 2016; Liboni *et al.*, 2019). El *HRM* considera también delinear la estructura organizacional, mejorar la comunicación y desarrollar principios éticos y sociales (Da Silva *et al.*, 2022).

A partir de las transformaciones sociales y económicas provocadas por la llegada de la cuarta revolución industrial en la dinámica empresarial, es necesario comprender cómo estos cambios afectan el estudio y la práctica del *HRM* tradicional, incluida la aplicación de tecnologías digitales a las tareas organizacionales. Primeramente, los académicos y tomadores de decisiones incorporan el concepto de Gestión de Recursos Humanos 4.0 (*HRM 4.0*). Este término se desarrolló mediante la aplicación de tecnologías digitales avanzadas (Sivathanu y Pillai, 2018) en la disciplina del *HRM*, haciendo más ágil esta actividad y asegurando el bienestar de los trabajadores (Mazurchenko y Maršiková, 2019) y extrayendo el potencial humano para tareas y retos innovadores.

Por lo tanto, actualmente el *HRM 4.0* necesita crear una cultura digital de personas capacitadas con herramientas digitales, es decir, con las habilidades y competencias digitales adecuadas para aumentar la productividad (Kumar, 2018) en un entorno donde se requiere incorporar la sostenibilidad en los negocios. Aunque las habilidades digitales son importantes, se sabe que éstas deben de combinarse con habilidades sociales, cognitivas y técnicas especializadas para que los profesionistas recientemente egresados tengan un desempeño profesional eficaz en el campo laboral actual (Cortez y Manzo, 2025).

En su trabajo, Hamlin y Stewart (2011) realizaron una extensa revisión de literatura e identificaron tres principales metas del *HRM*: a) Mejora de la efectividad individual/ grupal y del desempeño y efectividad organizacional; b) Desarrollo de conocimiento, competencias y habilidades; y el c) Impulso del potencial humano y crecimiento personal. Así, Hecklau *et al.* (2016) coinciden en que las tres principales áreas funcionales de la *HRM* son: a) el desarrollo personal (competencias), b) el desarrollo de equipos (colaboración) y c) el desarrollo organizacional (estructura y procesos). Este trabajo aborda el punto a, pues es considerado uno de los pilares del estudio de *HRM* que debe fortalecerse para comprender la nueva dinámica organizacional.

1.2 Marcos internacionales que definen habilidades y competencias actuales.

Para orientar a las economías hacia un futuro sostenible y sobre las nuevas necesidades del mercado laboral, se han creado ciertos marcos en el ámbito internacional que tratan de definir las competencias y habilidades requeridas por los empleadores alrededor del mundo, éstos ponen de manifiesto la existencia de ciertas competencias que se valoran de manera común en las organizaciones hoy en día.

Dentro de las referencias internacionales se pueden mencionar el Informe de los Trabajos Futuros del *World Economic Forum*, el Marco *DigiComp 2.2*, el Reporte *Skills for a Green Future* de la OIT, el marco *Future Work Skills 2020* y el Marco Europeo de Competencias para la *Sostenibilidad (GreenComp)*. Es preciso mencionar que estos marcos son la referencia para definir las competencias que se evalúan en esta investigación.

El marco de la OIT (2018) destaca propiamente diez green skills, *DigiComp 2.2* destaca el desarrollo de competencias digitales, mientras que *P21* y *Future Work Skills 2020* enfatizan la relevancia de las habilidades sociales en combinación con competencias técnicas. En 2022 el Marco Europeo *GreenComp* definió cinco ámbitos de competencia que corresponden a la definición de sostenibilidad, a la par, identifica doce competencias que en conjunto constituyen los pilares de competencia de sostenibilidad para todas las personas.

Este trabajo ratifica la amplia necesidad de desarrollar las habilidades necesarias para el futuro laboral de manera específica dependiendo de la región donde los empleadores se establezcan. En la tabla 1 se describen las competencias que identifican los marcos internacionales centrados en habilidades digitales y *Green Skills* que son consideradas necesarias para los profesionistas futuros y sirven de referencia, tanto para instituciones de educación para definir sus programas educativos, como para los empleadores para atender las necesidades del mercado marcadas por las nuevas tendencias industriales.

Tabla 1. Marcos internacionales sobre competencias digitales y verdes.

Skills for a green future: A global view (OIT)	Future Work Skills	Marco Europeo Green-Comp	DigComp 2.2	Encuesta sobre el futuro del Empleo WEF (México)
2018	2020	2022	2022	2024
Conciencia y respeto medioambientales	Pensamiento crítico	Apreciación de la sostenibilidad	Resolución de problemas técnicos	Pensamiento analítico
Capacidad de adaptación y transferencia (nuevas tecnologías y procesos ecológicos)	Mentalidad de diseño	Respaldo de la equanimidad	Uso creativo de la tecnología digital	Pensamiento creativo
Capacidad de trabajo en equipo para hacer frente a su huella medioambiental	Pensamiento novedoso y adaptativo	Promoción de la naturaleza	Desarrollo de contenidos digitales	Inteligencia Artificial y Big Data
Resiliencia para ver a través de los cambios necesarios	Inteligencia social	Pensamiento sistémico	Integración y reelaboración de contenidos digitales	Resiliencia, flexibilidad y agilidad
Capacidad de comunicación y negociación para promover el cambio	Colaboración virtual	Pensamiento crítico	Derechos de autor y licencias	Liderazgo e influencia social
Capacidad empresarial para aprovechar las oportunidades de las tecnologías y adaptación medioambientales		Contextualización de problemas	Interactuando a través de tecnologías digitales	Empatía y escucha activa
Pensamiento analítico (incluido el análisis de riesgos y sistemas)		Capacidad de proyecciones de futuro	Compartir a través de tecnologías digitales	Curiosidad y aprendizaje permanente
Habilidades de coordinación, gestión y empresariales para abarcar enfoques holísticos e interdisciplinarios		Adaptabilidad	Gestión de la identidad digital	Cuidado del medio ambiente

Habilidades de innovación que respondan a los retos ecológicos	Pensamiento exploratorio	Colaborando a través de tecnologías digitales	Diseño y experiencia de usuario
Habilidades de marketing para promover productos y servicios más ecológicos	Actuación política	Netiqueta	Orientación al servicio y atención al cliente
Habilidades de consultoría sobre soluciones ecológicas y difundir el uso de tecnologías ecológicas	Acción colectiva	Identificación de brechas de competencia digital	
Habilidades de trabajo en red, TI e idiomas, para actuar en los mercados mundiales	Iniciativa individual	Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas	
Habilidades estratégicas y de liderazgo		Protección del medio ambiente	

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura.

1.3 HRM 4.0 y *Green Skills*.

De acuerdo con la OIT el cambio hacia una economía verde generará millones de empleos en sectores afines como energías renovables, eficiencia energética, gestión de residuos y edificaciones sostenibles, por lo que las empresas requieren colaboradores con habilidades específicas para operar en un ambiente sostenible (OIT, 2021).

Los programas de formación en sostenibilidad pueden aumentar la productividad y reducir el impacto ambiental en los diferentes sectores como los de manufactura, agricultura y servicios (OIT, 2021). A partir de los marcos internacionales descritos anteriormente, para esta investigación la capacitación de los colaboradores en el contexto de la sostenibilidad y la cuarta revolución industrial se debe centrar en las siguientes competencias: sociales, cognitivas, digitales y sustentables, que en conjunto son denominadas *Green Skills*.

1.3.1 Sociales.

Las competencias sociales en el contexto de sostenibilidad consisten en trabajar de manera colaborativa, comunicarse de manera efectiva, así como liderar iniciativas ecológicas dentro de las organizaciones y las comunidades (European Commission, 2021). Dentro del esquema del desarrollo de las competencias sociales se esperaría la capacidad de transmitir información sobre sostenibilidad de forma clara y persuasiva a manera de tomar decisiones estratégicas y el desarrollo de una conciencia ambiental (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), 2023).

1.3.2 Cognitivas.

Las competencias cognitivas en el ámbito sostenible incluyen la capacidad de desarrollar, evaluar e implementar estrategias ambientales de mitigación y/o adaptación de los procesos sostenibles en las empresas (WEF, 2022). Estas habilidades permiten a los trabajadores analizar problemas ambientales y proponer soluciones innovadoras basadas en principios de economía circular y eficiencia de recursos (European Commission, 2022).



1.3.3 Digitales.

La incorporación de tecnologías digitales en la gestión ambiental facilita la optimización de los recursos y eficiencia energética (European Environment Agency, 2022). A través de la implementación de la Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) y el Big Data, se pueden crear sistemas que apoyen procesos ambientales. Además, el uso de plataformas digitales para la capacitación en temas de sostenibilidad permite la difusión de conocimientos y buenas prácticas en diversos sectores (World Bank, 2022).

1.3.4 Sustentables.

Las competencias sustentables consisten en la conservación del medio ambiente y la adopción de hábitos responsables en un proceso de concientización reforzado por valores y comportamientos adquiridos (World Bank, 2022). La eco-alfabetización, la gestión eficiente de los recursos, la ética ambiental y la responsabilidad corporativa forman parte de estas acciones, las cuales concretan el desempeño sostenible de los colaboradores en las organizaciones (OIT, 2021).

1.4 Green Skills alineadas a los ODS.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son parte de la agenda global adoptada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Los ODS consisten en 17 objetivos diseñados para abordar desafíos globales como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la degradación ambiental, la paz y la justicia (ONU, 2015). Además, constituyen una herramienta de planificación y seguimiento para los países, su visión a largo plazo marca un progreso en el desarrollo sostenido, inclusivo, con el medio ambiente, las políticas públicas e instrumentos de planificación, presupuesto, monitoreo y evaluación (ONU, 2021). Las *Green Skills* son un pilar fundamental para la transición de la implementación efectiva de los ODS, ya que proporcionan, tanto a los individuos como a las organizaciones, herramientas necesarias para desarrollar prácticas sostenibles (OCDE, 2023). En la tabla 2 se muestra la contribución de las *Green Skills* elegidas en este trabajo en cada uno de los ODS.

Tabla 2. Contribución de las *Green Skills* en los ODS

Green Skills	ODS	Ejemplo de aplicación
Sociales (Liderazgo, trabajo en equipo, comunicación)	ODS 8, ODS 11, ODS 17	Implementación de proyectos colaborativos para la reducción de la huella de carbono.
Cognitivas (Pensamiento crítico, innovación, resolución de problemas)	ODS 4, ODS 9, ODS 12, ODS 13	Desarrollo de estrategias empresariales de economía circular y producción limpia.
Digitales (Uso de tecnologías para sostenibilidad)	ODS 4, ODS 9, ODS 12	Uso de Inteligencia Artificial para la eficiencia energética.
Sustentables (Ética ambiental, gestión de recursos)	ODS 11, ODS 12, ODS 13	Implementación de estrategias de reducción de residuos y eficiencia energética.

Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura

1.5 Estrategia empresarial de capacitación dentro del HRM en Querétaro.

Las empresas más exitosas son aquellas que consideran a su capital humano como el activo más valioso (Porter, 1990). El gobierno del estado de Querétaro, a través de su infraestructura industrial, ha impulsado el crecimiento y éxito de las empresas que ahí se establecen. Desde hace 20 años, las empresas han logrado entender el mensaje de que gran parte del valor agregado de una empresa, está en su talento. El HRM está enfocado en garantizar que la empresa cuente con el personal idóneo para realizar cada una de sus funciones, con las capacidades y conocimientos actualizados para aportar valor a la empresa, así como con la motivación para desempeñarse lo mejor posible con el fin de lograr los objetivos empresariales (Chiavenato, 2023).

La cultura de desarrollo industrial del estado de Querétaro ha logrado consolidar más de 40 parques industriales, ubicados principalmente en el corredor industrial de la zona metropolitana de la capital, que incluye los municipios de Corregidora, Querétaro y El Marqués, y que se extiende a los ubicados entre el Aeropuerto Internacional de Querétaro (Colón y Pedro Escobedo) y San Juan del Río (Vazquez, 2021). El departamento de recursos humanos de estas empresas se ha encargado de atraer, fidelizar y capacitar al talento para impulsar la innovación dentro de la entidad. Con ello han cumplido con el compromiso del *HRM* que es desarrollar de manera continua habilidades y competencias que alinean los objetivos individuales con los empresariales (Chiavenato, 2023).

La cultura empresarial debe ser sólida y cohesiva que permita sostener la estrategia global que marca la tendencia del mercado laboral. De la misma manera, la gestión del cambio permite asegurar que los colaboradores estén preparados para las transformaciones coordinando los esfuerzos humanos con las necesidades estratégicas (Porter, 1990). En el estado de Querétaro se implementa la colaboración entre instituciones educativas, las empresas y el gobierno para formar a los futuros egresados y éstos cuenten con el perfil que el mercado demanda, en su caso, el gobierno de la entidad ha creado infraestructura tecnológica, industrial y logística, que permite llevar a cabo prácticas empresariales sostenibles, que cumplan con requerimientos vigentes en materia de sostenibilidad.

El desarrollo estratégico de las empresas se fortalece a través del *HRM* para identificar oportunidades de crecimiento, mejorar las operaciones y aumentar la competitividad (Porter, 1990). Las *Green Skills* se han convertido en un factor clave para alcanzar las ventajas competitivas sostenibles en el estado de Querétaro. Éstas permiten que las empresas optimicen su eficiencia energética, reduzcan costos operativos, cumplan regulaciones ambientales y accedan a nuevos mercados, alineándose a las tendencias globales como la cuarta revolución industrial, la economía circular y los ODS (OCDE, 2023). En la figura 1 se muestra el impacto que las *Green Skills* pueden tener sobre la competitividad empresarial.

Figura 1. El impacto de las Green Skills en la competitividad empresarial.



Fuente: elaboración propia con base en OCDE (2023)

2. Materiales y métodos.

2.1 Análisis Cualitativo Comparado (QCA).

El método que se utiliza en esta investigación para analizar la información y dar respuesta a la problemática planteada es el *QCA*. Esta metodología fue desarrollada por Charles Ragin en 1987 y la definió como una técnica alternativa (entre los métodos cualitativos y cuantitativos) para dar explicación de ciertos fenómenos dentro del área de ciencias sociales. El *QCA* permite abordar eficazmente la causalidad cuando se trata de explicar la variación de un resultado de interés. Está basado en los fundamentos del álgebra Booleana y la Teoría de Conjuntos (Ragin, 1987; 2000; 2006; 2007).

El diseño de investigación del *QCA* es comparativo, y este es compatible con el llamado diseño MSDO (*Most Similar Cases with Different Outcomes*, los casos más semejantes con diferentes resultados). Ragin (1987) desarrolló el *QCA* con la intención de encontrar un camino intermedio entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. El *QCA* es sólido ya que sigue una clara secuencia de pasos y decisiones, cuya explicación sobre los resultados versan sobre el enfoque orientado a los casos (Ragin, 1987; 2006; 2007). Esta metodología centra

su aplicación y análisis en estudios con una N (número de casos) pequeña, mediana o incluso grande, pero se debe tomar en consideración los objetivos de la investigación para asegurar que el QCA es la técnica más idónea para utilizar, independientemente del tamaño de la muestra (Ragin, 2006; 2007). Además, se debe considerar que, por cada caso, el investigador debe proporcionar información sólida y completa.

Lo que distingue al QCA de las técnicas estadísticas no es el número de casos, sino cuatro asunciones epistemológicas (Grofman y Schneider, 2009; Ragin, 2013, Rihoux y Marx, 2013): 1) el enfoque causal basado en relaciones de necesidad y suficiencia, capaz de ofrecer análisis más detallados y sofisticados, 2) el uso de combinaciones lógicas de condiciones para explicar el efecto sobre el resultado esperado (análisis configuracional), 3) la característica de equifinalidad que implica que diferentes combinaciones de condiciones pueden producir un mismo resultado, y 4) y el énfasis en la asimetría causal, la cual indica que la presencia y la ausencia de un fenómeno estudiado requieren análisis y explicaciones separadas. El QCA es determinista, mientras que las técnicas estadísticas se basan en la lógica probabilística (Rihoux y Marx, 2013).

El QCA maneja tres variantes que se diferencian por el tipo de condiciones que incluyen en el análisis, dicotómicas (*crisp-set QCA*), difusas (*fuzzy set-QCA*) y multicotómicas (*multi value-QCA*) (Ragin, 2000). En esta investigación se utiliza la segunda, ya que los datos recabados se analizan a través de valores fuzzy, que se obtienen a través del proceso de calibración. El *fuzzy-set-QCA* permite que los valores de las condiciones oscilen entre el cero y el uno (0,1), dando como resultado los grados de pertenencia a un conjunto, y hace uso de la Lógica Difusa para explicar los grados de pertenencia de las condiciones analizadas (Ragin, 2007).

2.2 Selección de casos.

Los casos seleccionados en esta investigación conforman un estudio de N pequeña, pues contabilizan 20 empresas de diversas actividades económicas. Las empresas encuestadas están ubicadas en el estado de Querétaro y son empresas en su mayoría micro y pequeñas. La tabla 3 muestra las características de los 20 casos seleccionados:

Tabla 3. Perfil de las empresas encuestadas

Empresa	Giro/Sector	No. de trabajadores	Tamaño	Disposición a invertir anualmente (MXN)
A	Servicios	Más de 250	Grande	Más de 18 000
B	Comercial	Igual o menos de 10	Micro	De 1 000 a 3 000
C	Servicios	De 11 a 50	Pequeña	De 13 000 a 15 000
D	Servicios	De 11 a 50	Pequeña	De 4 000 a 7 000
E	Servicios	Igual o menos de 10	Micro	De 13 000 a 15 000
F	Servicios	De 11 a 50	Pequeña	De 4 000 a 7 000
G	Industrial	Más de 250	Grande	Más de 18 000
H	Comercial	De 50 a 250	Mediana	Más de 18 000
I	Servicios	Igual o menos de 10	Micro	De 8 000 a 12 000
J	Servicios	De 50 a 250	Mediana	De 1 000 a 3 000
K	Servicios	De 50 a 250	Mediana	De 1 000 a 3 000
L	Servicios	De 11 a 50	Pequeña	Más de 18 000



M	Servicios	De 50 a 250	Mediana	De 13 000 a 15 000
N	Comercial	Igual o menos de 10	Micro	De 4 000 a 7 000
O	Servicios	De 50 a 250	Mediana	Más de 18 000
P	Servicios	Igual o menos de 10	Micro	De 8 000 a 12 000
Q	Comercial	De 50 a 250	Mediana	Más de 18 000
R	Servicios	Igual o menos de 10	Micro	De 1 000 a 3 000
S	Servicios	Igual o menos de 10	Micro	De 4 000 a 7 000
T	Servicios	De 11 a 50	Pequeña	De 4 000 a 7 000

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Los casos seleccionados cumplen con los criterios de selección de homogeneidad y heterogeneidad. Es decir, los casos seleccionados cumplen con características similares que hacen factible el análisis cualitativo, pero a su vez presentan características que varían que permiten el estudio comparativo. Para esta investigación el giro/sector, el nivel de capacitación y la ubicación de las empresas son parte del criterio de homogeneidad, mientras que la periodicidad de invertir, el tamaño y la frecuencia de invertir en capacitación forman parte del criterio de heterogeneidad. En QCA, el investigador tiene un papel activo, con aportaciones de peso, en el proceso de selección de los casos (Castillo y Álamos, 2017).

2.3 Identificación de las condiciones.

Las variables que se eligieron para este estudio, se denominan condiciones para QCA. Primeramente, para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada se propuso identificar las condiciones que requiere una empresa para alcanzar un alto nivel de capacitación en *Green Skills*, esto se realizó a través del primer modelo fuzzy set-QCA.

Tabla 4. Descripción de las condiciones analizadas para el modelo 1

Resultado esperado	Descripción
Alto nivel de capacitación	Disposición de los gerentes para invertir en capacitación en Green Skills
	Monto de inversión anual para capacitación en Green Skills
Condiciones	Descripción
Decisión para invertir	Determinación de la empresa para invertir en capacitación
Periodicidad de la inversión	Número de veces que la empresa invierte en capacitación de los colaboradores
Tamaño de la empresa	Número de colaboradores que conforman a la empresa
Frecuencia de capacitación	Número de veces al año que la empresa capacita a los colaboradores en Green Skills

Fuente: Elaboración propia con base en la literatura revisada

En una segunda fase se propuso medir el nivel de capacitación que tiene una empresa con base en las Green Skills que ésta posee. Dicho análisis se realizó a través del segundo modelo fuzzy set-QCA. A continuación, se describen las condiciones analizadas.

Tabla 5. Descripción de las condiciones analizadas para el modelo 2.

Resultado esperado	Descripción
Alto nivel de capacitación	Disposición de los gerentes para invertir en capacitación en Green Skills Monto de inversión anual para capacitación en Green Skills
Condiciones	Descripción
Habilidades sociales (HSO)	Resiliencia
	Adaptabilidad
	Comunicación efectiva
	Liderazgo
	Trabajo en equipo
Habilidades cognitivas (HC)	Manejo de conflictos
	Pensamiento crítico
	Pensamiento analítico
	Toma de decisiones
	Resolución de problemas complejos
	Creatividad
Habilidades digitales (HD)	Iniciativa
	Asertividad
	Aprendizaje digital
	Manejo de herramientas de comunicación digital
	Adaptación de recursos digitales
	Colaboración digital
	Uso de sistemas de gestión inteligente
Creación de contenido de marketing digital	
Habilidades sustentables (HSU)	Manejo de redes sociales
	Ética
	Iniciativas de proyectos sostenibles
	Conciencia social y ambiental
	Gestión eficiente de recursos
	Cumplimiento de normativas y estándares para la sostenibilidad
	Iniciativas/prácticas de inclusión y equidad de género
Creación de estrategias de retención de talento	
Promoción de la salud y bienestar integral de los colaboradores	

Fuente: Elaboración propia con base en la literatura revisada.

2.4 Hipótesis.

Dentro del método de QCA las relaciones causales que se obtienen son deterministas y se basan en la idea de suficiencia y necesidad, del tipo (X es una condición de Y) (Rihoux y Marx, 2013). Por lo tanto, las hipótesis que se establecen dentro del marco de esta metodología deben ser configuracionales, es decir, que plantean hipotéticamente la causalidad como resultado de la interacción entre las condiciones analizadas, y tienden a redactarse en términos de suficiencia y necesidad (Ragin, 2006).

Para esta investigación se desarrollaron dos modelos fuzzy set-QCA, y en ambos el resultado esperado se define como el alto nivel de capacitación en Green Skills. Para el modelo 1 las condiciones analizadas son la decisión para invertir (DI), la periodicidad



de inversión (PI), el tamaño de la empresa (TE) y la frecuencia de capacitación (FC). Este trabajo considera el análisis de suficiencia y necesidad para probar la siguiente hipótesis:

H1. La presencia conjunta de DI, PI, TE y FC es una condición necesaria y suficiente para alcanzar un alto nivel de capacitación en Green Skills en las empresas industriales, comerciales y de servicios en Querétaro.

Esta se representa matemáticamente de la siguiente manera:

$$(1) \quad DI*PI*TE*FI \rightarrow ANC$$

Para el modelo 2, las condiciones analizadas son las habilidades sociales (HSO), las habilidades cognitivas (HC), las habilidades digitales (HD) y las habilidades sustentables (HSU). La hipótesis por probar, a través del test de necesidad, y se presenta a continuación:

H2: Las HSO, HC, HD y HSU son condiciones necesarias para alcanzar un alto nivel de capacitación en Green Skills en las empresas industriales, comerciales y de servicios en Querétaro.

Esta se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

$$(2) \quad HSO+HC+HD+HSU \rightarrow ANC$$

Desde la perspectiva de QCA se hace la construcción de las explicaciones de las hipótesis planteadas a partir de condiciones individualmente necesarias y configuraciones causales suficientes.

2.5 Instrumento de recolección de datos.

El instrumento de recolección de datos de esta investigación es una encuesta que se construye de diez preguntas relacionadas con el proceso de capacitación de las empresas analizadas y las *Green Skills* que éstas reconocen para mantenerse competitivas.

La validez y confiabilidad del instrumento se basa en el alpha de Cronbach y el omega de McDonald. Este análisis se desarrolló en el software de Jamovi, arrojando los coeficientes de 0.749 y 0.824, respectivamente. Estos coeficientes confirman que el instrumento de recolección de datos utilizado es confiable, ya que la literatura indica que un coeficiente con valor superior al 0.70 indica fiabilidad en el instrumento.

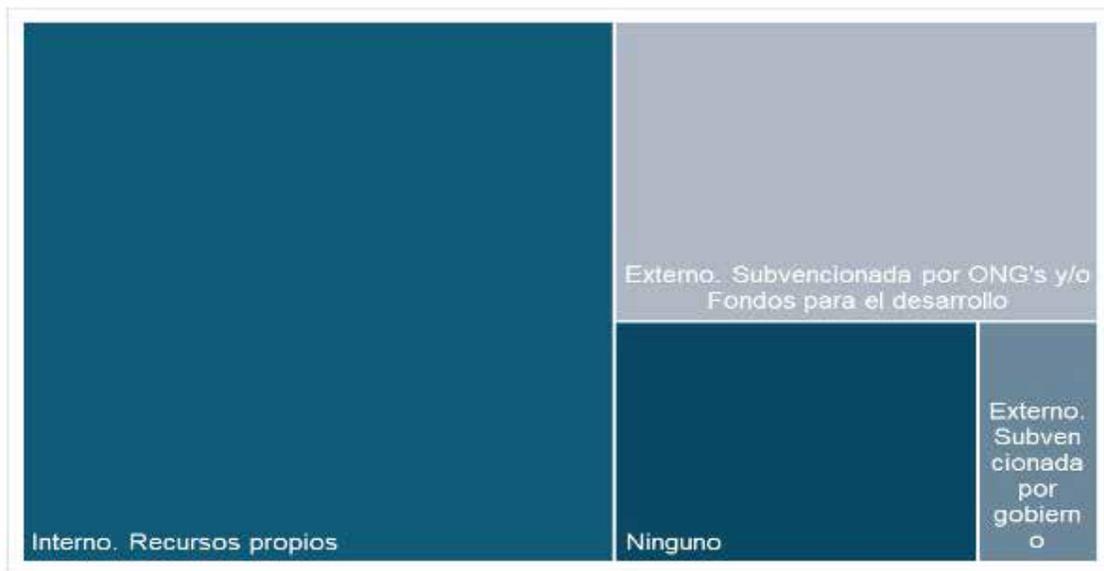
Una vez recabados los datos se procede a realizar el proceso de calibración, para convertirlos en valores fuzzy y poder realizar los análisis de suficiencia y necesidad correspondientes. El procedimiento de calibración permite la operacionalización de condiciones en el lenguaje fuzzy set-QCA, que transforma las variables de intervalos o de ratio en una variable que oscila entre cero y uno (0,1) (Ragin, 2007). La calibración es una operación propia de fuzzy set-QCA y no es un proceso mecánico, ya que el investigador requiere de conocimiento teórico y sustantivo para definir los anclajes en cada condición y el resultado.

3. Análisis de resultados.

3.1 Análisis descriptivo de las encuestas aplicadas a los responsables del área de capital humano.

De las 12 preguntas que se aplicaron en la encuesta se resaltan algunos de los resultados que por incidencia brindan una perspectiva de la inversión en los diferentes tipos de capacitación y/o asesoría que buscan las organizaciones para sus colaboradores. En la figura 2 se muestra que la mayoría de las empresas autofinancian su capacitación (55%) y en un menor porcentaje (25%) han recibido apoyo de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's). Incluso la opción de “ninguna” es mayor que la de haber sido subvencionada por el gobierno.

Figura 2. Origen de los recursos para la asistencia y/o capacitación del personal



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Las empresas han recibido asistencia técnica principalmente sobre talento humano, planificación estratégica, gestión financiera, aspectos legales y optimización de procesos operativos, con una prevalencia del 40% al 45%. En menor medida, han accedido a servicios relacionados con transformación digital, marketing y ventas. Véase Figura 3.

De acuerdo con las encuestas (Figura 4), la experiencia y el reconocimiento que los respalda la capacitación indica la necesidad de invertir, o continuar invirtiendo, en procesos operativos (65%), talento humano (50%), tecnologías de información (40%) y estrategias de venta y posventa (35%).

Figura 3. Tipo de asistencia técnica que han recibido las empresas encuestadas.



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

Figura 4. Áreas que requieren mayor asistencia y/o asesoría técnica de las empresas encuestadas



Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo.

3.2 Análisis de suficiencia para las condiciones empresariales.

En la metodología del QCA, el análisis de suficiencia del modelo 1 permite identificar las posibles configuraciones de las condiciones elegidas para alcanzar un resultado esperado. En el caso de esta investigación, muestra las combinaciones posibles de factores como la DI, la PI, la FC y el TE que permiten a las empresas establecidas en Querétaro alcanzar un alto nivel de capacitación en *Green Skills*.

Para analizar los resultados la metodología QCA arroja tres tipos de soluciones, la solución compleja, la solución parsimoniosa y la solución intermedia. La interpretación de la información arrojada es pertinente a través de la solución intermedia, pues considera únicamente los casos empíricamente posibles, además su propósito es obtener resultados con base a la verosimilitud teórica y la parsimonia (Schneider y Wagemann, 2012). En esta investigación la solución compleja y la solución intermedia coinciden, y en ellas se muestra una sola alternativa para lograr el resultado deseado. Dicho camino describe que la presencia conjunta y simultánea de las cuatro condiciones es necesaria y suficiente para que una empresa alcance un alto nivel de capacitación en Green Skills. La significancia de esta alternativa se mide a través del valor de consistencia (0.894326), éste supera el valor de 0.75 que es el límite para considerar válida una configuración de condiciones.

Tabla 6. Soluciones derivadas de la metodología QCA.

Solución compleja			
Configuración de condiciones	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
DI*PI*TE*FC	0.545809	0.545809	0.894326
Solución de cobertura	0.545809		
Solución de consistencia	0.894396		
Solución parsimoniosa			
Configuración de condiciones	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
TE	0.618908	0.618908	0.795739
Solución de cobertura	0.794326		
Solución de consistencia	0.795739		
Solución intermedia			
Configuración de condiciones	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
DI*PI*TE*FC	0.545809	0.545809	0.894326
Solución de cobertura	0.545809		
Solución de consistencia	0.894396		

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de los resultados

3.3 Análisis de necesidad para las condiciones empresariales.

El análisis de necesidad del modelo 1 muestra las condiciones internas que permiten a las empresas alcanzar un alto nivel de capacitación en *Green Skills*. De acuerdo con las variables seleccionadas, la DI, la PI y la FC, son en orden de importancia, las condiciones que son mayormente necesarias, mientras que el TE influye en menor grado para lograr un nivel alto de capacitación. Lo anterior se confirma a través de los valores de consistencia que arroja el examen para cada una de las condiciones estudiadas.



Tabla 7. Examen de necesidad de las condiciones empresariales

Condiciones	Consistencia	Cobertura
Decisión para invertir (DI)	0.987329	0.588954
Periodicidad de inversión (PI)	0.918929	0.587648
Tamaño de la empresa (TE)	0.618908	0.795739
Frecuencia de capacitación (FC)	0.912281	0.574233

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de los resultados

3.4. Análisis de necesidad para las habilidades empresariales.

El análisis de necesidad del modelo 2 permite identificar qué habilidades son necesarias para que las empresas establecidas en el estado de Querétaro alcancen un nivel alto de capacitación en el contexto industrial actual. Respecto a los resultados arrojados por la metodología implementada y considerando los valores de consistencia y cobertura, se presentan las habilidades que son consideradas necesarias. En primer lugar, las habilidades sociales son las mayormente necesarias, las habilidades sustentables son las que siguen en este listado, en tercer lugar, las habilidades cognitivas son consideradas necesarias, y, por último, las habilidades digitales son consideradas menormente necesarias.

Tabla 8. Examen de necesidad de las *Green Skills*.

Condiciones	Consistencia	Cobertura
Habilidades sociales	1	1
Habilidades cognitivas	0.947735	0.869936
Habilidades digitales	0.732869	0.763923
Habilidades sustentables	0.969802	1

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de los resultados

4. Discusión de resultados.

La transición hacia una economía verde y más desarrollada tecnológicamente, con bajas emisiones de carbono y eficiente en el uso de los recursos a través de tecnologías avanzadas, implica intervenciones de los gobiernos y empresarios para cambiar los métodos de producción en varios sectores (OIT, 2018). Los expertos en materia de sostenibilidad y en el área del *HRM* consideran urgente el desarrollo de *Green Skills* (Hecklau *et al.*, 2016) y la aplicación de prácticas tecnológicas sostenibles en los países en desarrollo como México (OCDE, 2023). Es imperativo que los gobiernos y las empresas comprendan la necesidad actual de los mercados industriales y laborales con la intención de determinar el potencial que tienen las tecnologías verdes para generar valor agregado a las organizaciones y empresas de manera global.

El desarrollo y la aplicación de las *Green Skills* se han convertido en un factor clave para alcanzar las ventajas competitivas sostenibles, ya que éstas permiten que las empresas optimicen su eficiencia energética, reduzcan costos operativos, cumplan regulaciones ambientales y accedan a nuevos mercados, alineándose a las tendencias globales como la cuarta revolución industrial, la economía circular y los ODS (OCDE, 2023). En México, las entidades más industrializadas como Querétaro buscan beneficiar a la economía y a la población promoviendo el desarrollo de *Green Skills* en las empresas, y el Gobierno y las organizaciones industriales implementan varias iniciativas que abonan al desarrollo

tecnológico y sostenible de la región. Esta investigación busca determinar las condiciones que las empresas establecidas en Querétaro requieren para alcanzar un alto nivel de capacitación en *Green Skills*. El examen de necesidad del modelo 2 fsQCA, establece el cumplimiento de la hipótesis dos (H2) y expone que las empresas establecidas en Querétaro requieren invertir en la capacitación de HSO, HSU, HC y HD para alcanzar un nivel alto de capacitación en *Green Skills*. Este examen, refleja que todas son necesarias, pero su importancia se ve diferenciada por los valores de cobertura y consistencia que presenta cada habilidad.

Las empresas deben poner atención en las HSO que son aquellas habilidades que los líderes dan por hecho que están presentes en sus colaboradores (resiliencia, adaptabilidad, comunicación efectiva, liderazgo, trabajo en equipo, manejo de conflicto) y que sin duda son el pilar del buen desempeño en cada área y permiten la efectividad en el cumplimiento de objetivos organizacionales (Cortez y Manzo, 2025; *European Commission*, 2021).

El entorno actual demanda que una empresa desarrolle prácticas sostenibles y adopte nuevas tecnologías para obtener una mayor ventaja en el mercado (Kim *et al.*, 2019). Las HSU y las HD son la base de la diferenciación de las empresas, y esto concuerda con los resultados del examen de necesidad, ya que en segundo lugar de prioridad están presentes las HSU (ética, iniciativa de proyectos sostenibles, conciencia social y ambiental, gestión eficiente de los recursos, cumplimiento de normas y estándares para la sostenibilidad, iniciativas de inclusión y equidad de género, creación de estrategias de retención de talento y promoción de la salud y bienestar integral de los colaboradores), que son las que les permiten a las empresas atraer a nuevos clientes y obtener recursos gubernamentales, subsidios y financiamientos, por parte de diversos *stakeholders* (World Bank, 2022; OCDE, 2023; OIT, 2021).

Las HD (aprendizaje digital, el manejo de herramientas de comunicación digital, la adaptación de recursos digitales, la colaboración digital, uso de sistemas de gestión inteligente, creación de contenido de marketing digital y manejo de redes sociales) hacen más eficientes los procesos empresariales (Cortéz y Manzo, 2025) y mejoran la transición hacia la economía verde y facilitan el proceso de introducción de tecnologías novedosas a las organizaciones (*European Environment Agency*, 2022).

Las HC, deben tener un lugar significativo al momento de que los tomadores de decisiones desarrollan estrategias de capacitación del talento, ya que, sin éstas, los colaboradores corren el riesgo de no cumplir con los objetivos de gestión y operativos establecidos por la organización (Hecklau *et al.*, 2017). Entre ellas destacan el pensamiento crítico y analítico, la resolución de problemas complejos, la toma de decisiones, la creatividad, la iniciativa y asertividad.

Conclusiones.

Las nuevas tendencias tecnológicas y normativas en materia de sostenibilidad a nivel global han fomentado el uso de tecnologías avanzadas y la inclusión de procesos que apoyen a las empresas en la transición hacia una economía verde. El soporte de los sectores gubernamental, a través del establecimiento de políticas industriales, y educativo, por medio de programas académicos actualizados, son dos pilares fundamentales para que las empresas puedan cubrir sus necesidades en términos de competencias y habilidades del talento. El mercado laboral presenta nuevos retos para los profesionistas, pues el trabajo colaborativo y multidisciplinario es imperativo. Las empresas deben ser conscientes que deben desarrollar condiciones internas como DI, PI, TE y FC para alcanzar un alto nivel de capacitación en



Green Skills. Éstas se conforman de HSO, HC, HD y HSU, y son una de las respuestas para alcanzar un alto nivel de desempeño en las empresas, sea cual sea su entorno o sector.

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda para futuras investigaciones que se desarrolle un análisis que considere más condiciones empresariales para elevar el nivel de capacitación en *Green Skills* en las empresas establecidas en México, como los criterios en los que se basa para invertir en capacitación, el tipo de programas de capacitación que maneja, los estímulos que ofrece a los colaboradores más especializados, y el tipo de organismos que contrata para dar capacitación. Además, sería interesante, realizar un estudio que permitiera de manera individual priorizar la necesidad de las HSO, HC, HD y HSU con el fin de que las empresas tuvieran una guía que les indicara qué habilidades, dentro de cada categoría, son las que se requieren para cubrir la demanda laboral actual y mantener su competitividad en términos tecnológicos y de sostenibilidad.

Referencias bibliográficas.

- Aguilar, E., Manzo, M.A. y Garavito, Y. (2025). Perspectivas Teóricas de las Competencias del Talento en la Era Digital. Un Análisis de las Universidades Tecnológicas en México. Cuadernos de Divulgación de la UVAQ, 19, 22-39.
- Del Brío, A. J., Junquera, B. y Ordiz, M. (2008). Human resources in advanced environmental approaches – a case analysis. *International Journal of Production Research*, 46(21), 6029-6053. <https://doi.org/10.1080/00207540701352094>
- Armstrong, M, y Taylor, S. (2014). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. 13th ed. London: Kogan Page. https://e-uczelnia.uek.krakow.pl/pluginfile.php/604792/mod_folder/content/0/Armstrongs%20Handbook%20of%20Human%20Resource%20Management%20Practice_1.pdf
- Becker, M. (2013). *Personalentwicklung-Bildung, Förderung und Organisationsentwicklung in Theorie und Praxis*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Braun, E., y Wield, D. (1994). Regulation as a means for the social control of technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 6(3), 259-272. <https://doi.org/10.1080/09537329408524171>
- Cascio W.F. (2006). *Managing Human Resources-Productivity, quality of work life, profits*. McGraw-Hill/Irwin.
- Castillo, P.J. y Álamos, P. (2017). Conceptos Básicos de QCA. En Medina, I., Castillo, P.J., Álamos, P y Rihoux, B. (eds.) Cuadernos Metodológicos. Análisis Cualitativo Comparado (QCA) (21-52). Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Chiavenato, I. (2023). *Planeación estratégica*. Mc. Graw Hill.
- Clúster Energético Querétaro (24 de febrero de 2024). Misión del Cluster. Recuperado el 14 de marzo de 2025 de <https://clusterenergiaqueretaro.org/>
- Cortéz, C. y Manzo, M.A. (2025). Habilidades del talento en el contexto empresarial 4.0: Un análisis configuracional para medir el desempeño del egresado en el área de comercio exterior y negocios internacionales. En: Padilla, I.R. y Manzo, M.A. (Eds.). *Gestión de la Innovación Empresarial y Mercado Laboral Especializado*, UNAM.
- Da silva, BP.,Soltovski,R., Pontes, J.,Treinta, F.T., Leitao, P., Mosconi, E., Resend, L.M. y Yoshino, R.T. (2022). Human resources management 4.0: Literature review and trends. *Computers & Industrial Engineering*, 168(108111), 1-20. DOI:10.1016/j.cie.2022.108111

- Dumont, J., Shen, J. y Deng, X. (2017). Effects of green HRM practices on employee workplace green behavior: the role of psychological green climate and employee green values. *Human Resource Management*, 56 (4), 613-627. <https://doi.org/10.1002/hrm.21792>
- Economist Impact (2024). Green Skills: Driving the Transition to a More Sustainable Future. Recuperado el día 2 de febrero de 2025 de <https://impact.economist.com/sustainability/green-skills-outlook/articles/new-green-energy-economy>
- European Commission (13 de enero de 2022). GreenComp The European sustainability competence framework. Recuperado el 10 de enero de 2025 de <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040>
- European Environment Agency (18 de septiembre de 2023). *Digital Transformation and Environmental Sustainability. Environmental Statement Report 2022*. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-statement-report-2022>
- Finlay, J. y Massey, J. (2012). Eco-campus: applying the ecocity model to develop green university and college campuses. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13 (2), 150-165. DOI:10.1108/14676371211211836
- Gooderham, P. N., Mayrhofer, W. y Brewster, C. (2019). A framework for comparative institutional research on HRM. *The International Journal of Human Resource Management*, 30 (1), 5–30. <https://doi.org/10.1080/09585192.2018.1521462>
- Grofman, B. y Schneider, C. O. (2009). An introduction to Crisp Set QCA, with a Comparison to Binary Logistic Regression. *Political Science Quarterly*, 62(4): 662-672.
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S. y Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *Procedia CIRP* 54, 1 – 6.
- Hentze, J. y Metzner, J., (1991). *Personalwirtschaftslehre 1-Grundlagen, Personalbedarfsermittlung, beschaffung, entwicklung und einsatz*. Bern: Haupt Verlag.
- INEGI (febrero 2025). Economía y Sectores Productivos. Recuperado el 3 de marzo de 2025 de <https://www.inegi.org.mx/temas/imai/>
- Kim, Y.J., Kim, W.G., Choi, H. y Phetvaroon, K. (2019). The effect of green human resource management on hotel employees' eco-friendly behavior and environmental performance. *International Journal of Hospitality Management*, 76, 83-93. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.04.007>
- Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Jabbour, C. J. C., Oliveira, B. G. y Stefanelli, N. O. (2019). Smart industry and the pathways to HRM 4.0: Implications for SCM. *Supply Chain Management*, 24 (1), 124–146. DOI:10.1108/SCM-03-2018-0150
- Mazurchenko, A., y Maršiková, K. (2019). Digitally powered human resource management: Skills and roles in the digital era. *Acta Informatica Pragensia*, 8 (2), 72–86. DOI:10.18267/j.aip.125
- Neuberger O. (1994). *Personalentwicklung*. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag.
- Organización Internacional del Trabajo. (2018). Sostenibilidad Medio Ambiental con Empleo. Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo, *Editorial OIT*, https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_638150.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2021). *Skills Development Policies and Measures for a Green Transition*. In *Skills for a greener future: A global view*. Editorial OIT, https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/documents/publication/wcms_732214.pdf



- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (2023). *Green Jobs and Competitiveness in the Business Sector*. In Job Creation and Local Economic Development 2023, Editorial OCDE, https://www.oecd.org/en/publications/job-creation-and-local-economic-development-2023_21db61c1-en.html
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Editorial ONU, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Organización de las Naciones Unidas (2021). *Informe de seguimiento de la Agenda 2030*, Editorial ONU, https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021_Spanish.pdf
- Pham, N., Hoang, H. y Phan, Q. (2019). Green human resource management: a comprehensive review and future research agenda. *International Journal of Manpower*, 4(7), 845-878.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press/Macmillan.
- Schneider, C. Q. y Wagemann, C. (2012). *Set-Theoretic Methods for the Social Sciences: A Guide to Qualitative Comparative Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ragin, Charles (1987). *The Comparative Method*. Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press.
- Ragin, Charles (2000). *Fuzzy-Set Social Science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ragin, Charles (2006). The Limitations of Net-Effect Thinking. En: Rihoux, B. y Grimm, H. (eds.). *Innovative Comparative Methods for Policy Analysis. Beyond the Quantitative-Qualitative Divide*. New York: Springer.
- Ragin, Charles (2007). *Fuzzy Sets: Calibration Versus Measurement*. Compasss Working Papers Series. <http://www.compasss.org/wpseries/Ragin2007.pdf>
- Ragin, Charles (2013). New Directions in the Logic of Social Inquiry. *Political Research Quarterly*, 66(1), 171-174.
- Rihoux, Benoît y Marx, Axel (2013). «Qualitative Comparative Analysis at 25: State of Play and Agenda». *Political Research Quarterly*, 66 (1), 167-171.
- Sivathanu, B., y Pillai, R. (2018). Smart HR 4.0 – how industry 4.0 is disrupting HR. *Human Resource Management International Digest*, 26 (4), 7–11. <https://doi.org/10.1108/HRMID-04-2018-0059>
- United Nations Conference of Trade and Development (2018). *Technology and innovation report 2018: Harnessing frontier technologies for sustainable development*, Editorial, UNCTAD, https://unctad.org/system/files/official-document/tir2018_en.pdf
- Vazquez, V. (2021). *Manufactura y Gestión de la producción. Cuáles son las principales industrias en Querétaro*. Mexico Industry. <https://mexicoindustry.com/noticia/cuales-son-las-principales-industrias-en-queretaro>
- Vidikan-Auktor, G. (2020). *Green Industrial Skills for a Sustainable Future*. United Nations Industrial Development Organisation (UNIDO). https://www.unido.org/sites/default/files/files/2021-02/LKDForum-2020_Green-Skills-for-a-Sustainable-Future.pdf
- World Economic Forum (WEF). (2022). *Sustainability and Business Competitiveness: A Global Perspective*.
- World Bank (2022). *The Role of Green Skills in Economic Growth*.
- Zaugg RJ. (2009). *Nachhaltiges Personalmanagement-Eine neue Perspektive und empirische Exploration des Human Resource Management*. Wiesbaden: Gabler-Verlag.