



LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y LA FABRICACIÓN DIGITAL EN MICROEMPRESAS FAMILIARES EN MÉXICO, COMO FACTOR DE ÉXITO EN LA INNOVACIÓN SOCIAL.

Pérez-Ramírez, Gonzalo¹, Castillo-Aguilera, Rogelio²

*1 Universidad Anáhuac México Norte (México)
gperez@anahuac.mx, Avenida Universidad anáhuac NO. 46, Col. Lomas Anáhuac , Huixquilucan, Edo Mex. México,
Tel. 56270210 ext 8553*

*2 Universidad Anáhuac México Norte (México)
rogeliocastilloaguilera@gmail.com, Avenida Universidad anáhuac NO. 46, Col. Lomas Anáhuac , Huixquilucan,
Edo Mex, México, Tel. 56270210 ext 7863*

*Fecha de envío: 08 de Abril 2016
Fecha de aceptación: 16/Mayo/2016*

Resumen

Una nueva revolución tecnológica global está surgiendo y es la fabricación digital, trasladando el mundo de los átomos, al mundo de los bits. La democratización de la tecnología está alterando los sistemas productivos y la fabricación digital está optimizando los procedimientos mecanizados y potenciando el diseño personalizado. El presente estudio evalúa, la aplicación de esta tecnología en procesos de producción y diseño en microempresas familiares del Estado de México, en apoyo la manufactura artesanal como un factor de éxito competitivo, provocando incidencia directa en el valor agregado de sus productos, mejora de la

calidad de vida y generar innovación social. La microempresa familiar puede ser un detonador de emprendedores, en el desarrollo de su comunidad y en la solución de problemas locales, con estrategias de responsabilidad social empresarial. Se realiza una revisión bibliográfica de este tema como una aproximación de resultados de los primeros laboratorios de fabricación en India, Colombia, Ghana, Perú y Costa Rica.

Abstract

A new global technological revolution is emerging and digital manufacturing, transferring the world of atoms, the world of bits. The democratization of technology is altering production systems and digital manufacturing is optimizing machining processes and enhancing custom design. This study evaluates the application of this technology in production processes and design in family businesses in the State of Mexico, in support artisanal manufacturing as a factor of competitive success, causing direct impact on the added value of their products, improving quality of life and generates social innovation. The small family can be a trigger for entrepreneurs in the development of their community and in solving local problems, with corporate social responsibility strategies. A literature review of this subject is performed as an approximation of the results of the first laboratories manufacturing in India, Colombia, Ghana, Peru and Costa Rica.

Palabras Clave: Emprendedor Social, innovación social, responsabilidad social empresarial, microempresa familiar, fabricación digital.

Key Words: Social entrepreneur, social innovation, corporate social responsibility, family microenterprise, digital fabrication.

Introducción

Los procesos de globalización y el rezago tecnológico, la incapacidad competitiva de incorporar sistemas de producción industrial, son algunos de los problemas que enfrentan las microempresas familiares en el municipio de Huixquilucan Estado de México, lo cual ha provocado su extinción a menos de dos años de haber sido constituidas (INEGI, 2103). Este atraso tecnológico trae como consecuencia problemas de pobreza, marginación, desigualdad social, desempleo y desintegración familiar, entre otros. La motivación en llevar a cabo este estudio, se fundamenta en la iniciativa del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) de implementar laboratorios experimentales utilizando tecnologías de fabricación digital (Fab Lab), para alentar el desarrollo de comunidades marginadas, capaces de participar en la co-creación de sus propias herramientas tecnológicas para la solución de problemas locales (Gershenfeld, 2007), con el interés de convertirse en generadoras de innovación social y propiciar espacios ideales de emprendimiento e innovación. Para Silva (2007), a cada forma de innovación corresponde un tipo ideal de emprendedor, la fabricación digital, se postula como una alternativa potencial en apoyo al emprendedor social. A diferencia con las grandes empresas transnacionales, las microempresas familiares pueden aplicar conceptos de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en prácticas responsables para contribuir en el desarrollo económico y social (mejoramiento de la calidad de vida) y medio ambiente e incidir en el desarrollo de su

comunidad (Peinado-Vara, 2011). De acuerdo a estadísticas del INEGI (2014), las microempresas juegan una clara participación en la economía de México, aportan el 15% de la producción de bienes y servicios del país y contribuyen con el 40.6% de los empleos a nivel nacional. Ante esta realidad, el desarrollo tecnológico aparece como un factor clave para el éxito, implementar tecnologías de fabricación digital en procesos de manufactura, puede potenciar a las microempresas familiares en la producción, diseño y comercialización de sus productos y actuar como detonador de emprendedores y un fuerte facilitador para la transformación de su economía y contribuir en la disminución de la desigualdad social, la pobreza y el desempleo, generando valor a sus productos y aumentando su ventaja competitiva.

Si bien no es responsabilidad de las microempresas resolver problemas de la sociedad, no pueden permanecer indiferentes ante ellos, más aun cuando se ven afectados en sus actividades y está dentro de sus acciones posibles, poder facilitar el empleo y el emprendimiento como cuestión de solidaridad con la sociedad (Vives, et al., 2013). Con aplicación de estrategias de RSE pueden manifestar un compromiso de dialogo con su comunidad en buscar soluciones.

Marco teórico

De acuerdo a datos del INEGI del 2012, México cuenta con más de 5 millones de empresas que emplean a más de 27 millones de personas, las PyMES familiares del Estado de México son más de 500 mil, es decir un 10% del mercado nacional. Sin embargo, la empresa familiar presenta grandes retos, de acuerdo a estadísticas recientes en América Latina, 9 de cada 10 empresas son familiares, de las cuales 2 de cada 3 terminan en quiebra (Franzoni, 2007).

En México, las cifras son más alarmantes, más del 90 % de las empresas son familiares, de las cuales 8 de cada 10 empresas mexicanas mueren antes de cumplir los 2 años de vida, lo que genera desempleo y un fuerte impacto a la economía nacional (INEGI 2012). Para Heredia (2014), son muchos y diversos los factores que han detenido la competitividad y el rezago de estas empresas, mencionaremos algunos: falta de planeación, resistencia al cambio, mezcla de roles de trabajo, control inapropiado, falta de inversión en tecnología, sistemas ineficientes de producción, problemas familiares, entre otros.

Para Vázquez & Hernández, (2013), además se agregan problemas familiares derivados de los vínculos sanguíneos, como la lealtad, el compromiso, dedicación y valores de la familia que trascienden al negocio y se encuentran más arraigados que en la empresa tradicional.

En los dos últimos sexenios, existen iniciativas conscientes de la anterior problemática y han desarrollado diferentes iniciativas desde el gobierno federal y local para atacar los problemas de las microempresas, algunos ejemplo son: el Programa Nacional de Innovación 2011, Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, Modelo Nacional del Premio de Ciencia y Tecnología y algunas investigaciones realizadas por el Programa de Ciencia y Tecnología del

Centro de Investigación y Desarrollo Económico (CIDE) y en el actual sexenio, el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), dependiente de la Secretaría de Economía .

El ámbito académico y empresarial existe la preocupación de estudiar a la tecnología como medio de cambio, algunos intentos tratan de visualizar el problema, desde la Teoría Económica de la Innovación de Schumpeter (1914) y los modelos de instancias internacionales como la OCDE y el Tratado de Oslo del 2005 y el Manual de Bogotá para América Latina (Jaramillo & Salazar, 2013). Existe una preocupación mundial de obtener metodologías e indicadores de impacto social para la medición de resultados e impulsar proyectos de innovación tecnológica.

Estudios recientes de Guisado, Cabrera & Navarrete et. al. (2010), tratan de evaluar el impacto social de proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D), al igual existen metodología de evaluación de impactos social de proyectos I+D+I, (Moñux, Aleixandre, Gómez & Miguel, 2003) y Los lineamientos para la evaluación y gestión de impactos sociales de proyectos de la Asociación Internacional para la Evaluación de Impactos Sociales (IAIA), (2015). Actualmente, el impacto de la tecnología solamente está definido a los conceptos de resultados y logros, sin embargo, no existen resultados contundentes por estar aún en proceso de resultados. Albornoz,

Estébanez, & Alfaraz (2005), establecen un análisis del impacto social de la ciencia y la tecnología de modo directo, con la política científica y tecnológica, aunque de un modo indirecto también con la política social. Los efectos pueden llegar a entornos de bienestar social, y viene a la reflexión de que es favorable o bueno, o bien, nocivo o no deseado.

Uno de los objetivos de las innovaciones tecnológicas es resolver problemáticas para un bienestar social; sin embargo, trae consigo efectos positivos y negativos. El desarrollo de la fabricación digital en procesos de manufactura en microempresas familiares debe de ser evaluada en sus beneficios sociales a través del incremento de productividad y en la reducción de costos.

La transformación de estas microempresas como solución a la pobreza, como factor de mejora del bienestar familiar y del medio ambiente, tiene como base el realizar productos no contaminantes. La fabricación digital promueve la co-creación de productos altamente personalizados, compara un sistema artesanal, con un sistema industrial en optimización de tiempos y costos y con un valor social agregado.

La iniciativa de la computación y fabricación personalizada, surge de la materia “Cómo hacer (casi) cualquier cosa” impartida por Neil Gershenfeld en el del Centro de Bits y Átomos (CBA) del MIT, obteniendo resultados sorprendentes. Con este antecedente de éxito, y con el apoyo de la Fundación Nacional de Ciencia, se instala en el centro de Boston, en 2003, la primera colección de máquinas y herramientas de control numérico, electrónica e impresión 3D, introduciendo estas nuevas tecnologías a las comunidades urbanas y dando origen al primer (Fab Lab), laboratorio de fabricación del MIT, (Gershenfeld, 2012). Esta iniciativa llegaba a más de 150 laboratorios distribuidos en 23 países de todo el mundo, en 2013 se proyectó la apertura de 50 nuevos laboratorios e incorporación en 13 nuevos países y para el año 2015 existen más 500 laboratorios a nivel mundial. Sin embargo la replicación de Fab Labs de MIT en el mundo ha sido más eficiente en países desarrollados (40% se encuentran en Europa y un 35% en los Estados Unidos) respecto a los países en vías de desarrollo (25%) (Herrera & Juárez , 2012).

La tecnología de la fabricación digital consiste en una colección de herramientas para el diseño y modelado, creación de prototipos y su fabricación, instrumentación con pruebas de depuración y documentación para una amplia gama de aplicaciones formales en la educación, salud y medio ambiente, propiciando así el desarrollo económico y social. La propuesta de desarrollo del MIT es la instalación de laboratorios de fabricación digital (Fab Lab) en comunidades marginadas; como potenciador social, la tecnológica de la fabricación digital no es

simplemente un acto para que las nuevas tecnologías estén a disposición de las microempresas pobres, sino que se trata de un proceso social y sistemático de desarrollo de introducción de nuevos productos, procesos, tecnologías para generar un cambio social. (Mikhak, Lyon, Gorton, Gershenfeld, McEnnis & Taylor, 2002).

La RSE, la innovación social para la generación de valor social y económico, a través de tecnologías de fabricación digital aplicadas a la microempresa familiar en México, puede incidir en el desarrollo de su comunidad con una clara participación de cambio, sumando estrategias de emprendimiento e incidir en la economía del país.

De acuerdo con estadísticas del INEGI (2014), las microempresas aportan el 15% de la producción de bienes y servicios del país y contribuyen con el 40.6% de los empleos a nivel nacional. Ante esta realidad la tecnología aparece como uno de los factores claves para el éxito y potenciar las microempresas familiares y actuar como un fuerte facilitador para la transformación de su economía y contribuir en la disminución de desigualdad y pobreza.

Con el objetivo de fundamentar la presente investigación, y una vez realizada la revisión de literatura, se presentan los conceptos más significativos y la forma en cómo se interrelacionan en el contexto de este estudio, se enuncian a continuación:

La responsabilidad social empresarial y el emprendedor social

Investigaciones de Piñeiro & Romero (2011), sobre la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), fundamentan que el éxito empresarial no puede seguir sustentándose en bases tradicionales y afirman que las empresas, deben de asumir un proceso de renovación en sus estrategias de RSE y ofrecer respuestas renovadas a las necesidades de la sociedad dentro del marco sustentable y de apoyo a la misma. Chirinos, Fernández & Sánchez (2012), interpretan un mundo globalizado e interrelacionado, donde las grandes corporaciones multinacionales llegan a

tener presupuestos muy altos y requieren normas de conducta empresarial que minimicen los impactos sociales y de medio ambiente en la actividad económica de dichas empresas. Catalin & Carmen (2010), declaran que la aparición de lo social en el proceso de inversiones de las empresas, conducen a un nuevo concepto llamado inversiones socialmente responsables.

De acuerdo con la organización social " Foro de Inversión Social " (2005), celebrada en Washington señala un crecimiento de 80 % de las inversiones sociales en ese país como resultado de las buenas prácticas sociales de la empresa.

Los estudios demuestran que es muy importante para los clientes, una buena reputación y confianza de la empresa, sobre las estrategias de RSE y están dispuestos a pagar más por su honestidad y compromiso en cumplir sus metas y promesas a la sociedad, dentro de un marco, económico, social y de medio ambiente.

Vives (2013), establece como parte de las estrategias de RSE ante la sociedad, el poder y deber de contribuir al empleo y el emprendimiento, a través de la creación de empleos directos, en condiciones compatibles con la dignidad humana y a la reducción del desempleo juvenil, a través de programas de aprendizaje y entrenamiento. Silva (2007), establece que en la visión global del mundo, surge el emprendedor social, con un espíritu solidario, creativo e intelectual, con una amplia preocupación social, voluntad política y actitud ética, con imaginación, capacidad y compromiso para crear valor agregado entre grupos de actores de la sociedad civil por el bien común.

Por lo anterior, podemos afirmar una interrelación muy fuerte entre las nuevas estrategias de RSE, ligadas al impulso de nuevos emprendedores sociales como una nueva conducta de injerencia de la empresa para su comunidad, y detonar un cambio social.

La empresa familiar y la responsabilidad social empresarial

Afirmaciones de Górriz, (2002), definen a la empresa familiar como la propiedad y control en manos del grupo familiar y con la vocación de continuidad hacia generaciones futuras sin perder el control de la misma, analiza los beneficios y los costos de la familia como estructura de gobierno, atendiendo al grado de concentración de la propiedad y al grado de profesionalización de la empresa. Para Déniz, Martín & Suárez (2005), afirman que el comportamiento en la dirección de la empresa familiar, está siendo orientado hacia los conceptos de la RSE, teniendo comportamientos positivos o negativos hacia los integrantes de la empresa, clientes, propietario, sociedad y sus stakeholders.

Flores, Ogliastri, Peinado-Vara, & Petry (2007), establecen que en últimas décadas existen aspectos sobresalientes del avance de la RSE en Latinoamérica en prácticas empresariales, aspectos importantes como la consolidación del creciente número de temas y áreas de iniciativas, en las que destacan: el desarrollo de la comunidad, la conservación del medio ambiente, asuntos de clientes y consumidores, prácticas internas laborales, prácticas frente a los proveedores y distribuidores, derechos humanos, y gobierno corporativo.

Para Scott (2014), el desarrollo de la comunidad respecto a la RSE implica que la organización, manifieste un compromiso de dialogar e involucrarse con los problemas locales y en la búsqueda de soluciones, para el desarrollo de ambas partes.

Innovación y responsabilidad social empresarial, como claves de éxito

Para Gibson y Naquin, (2011), la innovación no es un concepto nuevo, ya se aplicaba para aprovechar y crear riqueza dentro de las regiones, los países y las economías. La competitividad de las regiones en la economía cada vez más global ahora requiere no sólo que la innovación esté presente dentro de una economía regional, necesita permear en mecanismos existentes para transferir eficazmente esas innovaciones desarrolladas desde el laboratorio de investigación,

directamente al mercado. Porter (2010), padre de la estrategia competitiva moderna, introduce el concepto de innovación como ventaja competitiva dentro de la cadena de valor, conociendo las fuentes potenciales para crear ventajas sobre los competidores mediante el análisis de cada una de las actividades que se realizan en la empresa, diseño, producción, comercialización y distribución. Vázquez & Hernández (2013), establecen que la innovación tiene un papel de mediación entre la RSE y el éxito competitivo. La innovación tiende a aumentar cuando la empresa es socialmente responsable y el incremento de la innovación se traduzca en más éxito competitivo, potenciando el efecto que por sí misma ya ejercía la RSE en la competitividad de la entidad.

Innovación social

Para León, Baptista & Contreras (2012), existe una realidad que se caracteriza por los problemas sociales y ambientales no resueltos, en donde es común observar el comportamiento de las empresas en función de su contribución en la solución o tratamiento de estos problemas. Muchas de estas iniciativas son ejemplos de innovaciones sociales que proponen productos nuevos, procesos y relaciones para beneficiar a los grupos más desfavorecidos en temas de seguridad, salud, educación y ambiente.

Iniciativas como la Red Nacional de Centros de Innovación, que desarrollaron el Plan Nacional de Innovación Social de México (2015), en donde establecen, como la innovación social se basa en la concepción de escenarios generativos en donde la sociedad pueda hacer uso de las tecnologías digitales de vanguardia, dando facilidad a el diálogo, interdisciplinario y acceso al conocimiento colectivo para crear soluciones y propuestas sistémicas para el beneficio social. El cambio sustantivo que se requiere, ocurre en su localidad a través de acciones colectivas que realizan las personas ordinarias. La transformación sucede globalmente cuando esfuerzos locales

son conectados y las personas aprenden juntas. De acuerdo a este plan, la innovación social propone un desarrollo en tres rubros: social, ambiental y económico. La justificación esencial de la implementación de este plan, es que actualmente sociedad, empresas y gobierno se encuentran desarticulados y no hay sistemas de comunicación y cooperación que nos permitan actuar de una forma inteligente y constructiva. Se tiene que elaborar una solución innovadora y en conjunto entre sociedad, empresa y gobierno para atacar los problemas locales, acercando las fuentes de financiamiento a organizaciones civiles sin fines de lucro, así como a empresas que sean social y ambientalmente responsables y emprendedores sociales. La innovación social debe de crear centros de adopción y deberá ofrecer los servicios de monitoreo, sistematización, capacitación, implementación y mantenimiento de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a los diversos actores sociales involucrados en este plan, con el objeto de sostener una plataforma cibernética adecuada a sus propias necesidades como a las de la región.

Un cambio sustantivo es la transformación de la innovación tradicional a innovación social, la cual conduce a cambios sociales sustanciales, dan paso a redes de comunicación para unir esfuerzos y sinergias en aumento en la calidad de prestaciones, incrementos en la productividad, dinamizar el potencial creativo e innovador en la solución de problemas en ambientes propicios y estimulantes y satisfacer continuamente los cambios en las necesidades de la demanda, (León, M., Baptista, & Contreras, 2012).

Laboratorios de Fabricación digital, (Fab Lab)

Los Fab Labs son una red global de Laboratorios de Fabricación Digital locales que favorecen la creatividad, proporcionando a los individuos herramientas de fabricación digital (Fab Foundation, 2009), son máquinas con desarrollo tecnológico en procesos de producción personalizada. Es la creación de herramientas tecnológicas para la solución de problemas personales con equipos de corte laser, máquinas de control numérico, impresoras 3D y máquinas modela, escaners. Son máquinas de fabricación digital que producen máquinas controladas por computadoras, por medio del internet, desde lugares muy lejanos (Gershenfeld,2006).

La Fab Foundation, es una organización mundial dirigida por el Centro de Bits y Átomos (CBA) del MIT y su principal objetivo es el de proporcionar herramientas y equipo de fabricación digital a los miembros de comunidades marginadas, como medio de cambio social, al capacitarlos para la creación de sus propios herramientas de trabajo, por medio del programa Fab Academy. Esta red mundial de laboratorios de fabricación digital o Fab Lab nace de una materia “How to make (almost) everythings” impartida en el CBA, del MIT por Neil Gershenfeld, en el año 2000 y es la democratización del acceso a esta nueva industria digital y a estas nuevas tecnologías (Juárez. 2011). Cada Fab Lab consiste en una colección de herramientas de cómputo para el diseño y modelado, para la posterior creación de prototipos y su fabricación; asimismo, es posible la instrumentación y documentación de los procesos para una amplia gama de aplicaciones formales en la educación, la salud y el medio ambiente, así como en el desarrollo económico y social (Mikhak, Lyon, Gorton, Gershenfeld, McEnnis, & Taylor, 2002).

La fabricación digital es una alternativa de apoyo en los procesos de manufactura, la introducción de sistemas computacionales es una ayuda a mejorar en la concepción del diseño y contribuyen a una nueva forma de producción en las empresas familiares. (Seravalli, 2011). La fabricación

digital modificará en un futuro esos microsistemas industriales de producción, en algunos casos, serán sustituidos y simplificados por procesos personalizados de producción mediante máquinas que se tendrán en casa. Uno de los principales objetivos de la fabricación digital mundial es pasar de un sistema de producción masiva, estandarizado a un sistema de producción colaborativo, cooperativo y personalizado, para producir “casi cualquier cosa”, es construir con materia prima un producto como lo queramos desde el diseño de un anillo hasta la fabricación de una casa, desde una prótesis corporal hasta un robot casero (Gershenfeld, 2007).

Metodología

El presente artículo emana de una revisión de literatura y tiene un diseño descriptivo-exploratorio, y pretende examinar los conceptos de la aplicación de las tecnologías de fabricación digital en los procesos de producción en microempresas familiares con el objetivo de alcanzar la innovación social, sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel introductorio de conocimiento. Se realizó una investigación bibliográfica basada en recopilación de artículos de bases de datos electrónicas, de revistas científicas y artículos publicados en revistas académicas, planes de desarrollo gubernamentales y no gubernamentales. Se revisaron más de 40 referencias bibliográficas, a partir del año 2005, hasta la actualidad. Este artículo pretende colocar en un contexto teórico la fabricación digital, la innovación y el emprendimiento como un factor determinante para potenciar a microempresas familiares con procesos artesanales en Huixquilucan Estado de México como detonador de innovación social. Se basó en la explicación de los conceptos ejes de esta investigación: a) La responsabilidad social empresarial (RSE), por sus estrategias de impacto en el ámbito social, económico, y de medio ambiente b) La microempresa familiar, por ser fuente de desarrollo económico para México c) Innovación como éxito en la microempresa familiar, d) Innovación social, como modelo transformador de problemas sociales e) Fabricación digital como alternativa de desarrollo tecnológico, g) El emprendimiento social, como la combinación de la preocupación y creatividad, movilizadas para la generación de valor y solución de problemas sociales, y h) Se realiza una revisión bibliográfica de este tema con aproximación a los primeros laboratorios implementados por iniciativas de Fab Labs del MIT, en India, Costa Rica, Ghana, Colombia y Perú, obteniendo resultados con impacto social.

Objetivo general

Evaluación del impacto de la tecnológica de fabricación digital aplicada a procesos de producción y manufactura en microempresas familiares del Estado de México, como detonadora de innovación social y emprendimiento, en los ámbitos social, económico y ambiental.

Resultados

Los Laboratorios de Fabricación Digital (Fab Lab) es un concepto nuevo que aparecen en los inicios del siglo veintiuno y representan, por un lado, un cambio total en las estrategias empresariales para dar respuesta a las problemáticas sociales en el contexto de las comunidades en donde se desarrollan y, por otro, un nuevo modelo de inventiva, producción e innovación tecnológica en la fabricación personalizada, desarrollada en los Fab Labs mundiales como medio alternativo de desarrollo social en comunidades económicamente vulnerables (Pérez , Gutiérrez, Sánchez-Laulhé, Sánchez de Cos, & Olmo, 2012).

Llevada a cabo la revisión de literatura se encontró que la iniciativa Fab Labs de MIT, está creciendo de manera exponencial, llegando actualmente a más de 500 laboratorios en todo el mundo. Esta red global de Laboratorios de Fabricación Digital (Fab Lab), que se desarrollan principalmente en ambientes académicos, al interior de las universidades y en Centros de Innovación Tecnológica en países desarrollados, Son centros que favorecen la creatividad, la incubación de negocios y facilitan el emprendimiento, proporcionando a los individuos capacitación en el uso de herramientas de fabricación digital, para la solución de problemas.

En Latinoamérica particularmente, debido a las problemáticas sociales y políticas similares entre países, estos laboratorios se están enfocando a ser una alternativa de solución a problemas locales principalmente sociales, como ejemplo está el Fab Lab Lima (Juárez, 2007) y Socialab en Chile, en donde uno de sus objetivos es el potenciar a comunidades marginadas, generando innovación

social. Esta red mundial de laboratorios de fabricación digital o Fab Labs nace de una materia “How to make (almost) everything” impartida en el Center for Bits and Atoms (CBA) del MIT por Neil Gershenfeld en el año 2001, en donde plantea la democratización del acceso a la industria digital y a estas nuevas tecnologías, (Juárez. 2011).

La hipótesis principal de los Fab Labs es que en un futuro esos microsistemas industriales de producción, en algunos casos, serán sustituidos y simplificados por procesos personalizados de producción mediante máquinas que se tendrán en casa, es como “fabricar casi cualquier cosa”; es hacer con materia prima un producto como lo queramos, desde el diseño de un anillo hasta la fabricación de una casa, desde una prótesis corporal hasta un robot casero (Gershenfeld, 2007).

Llevada a cabo la revisión de bibliografía, se encontró ejemplos de los primeros laboratorios implementados por el MIT, se tiene el realizado por Mikhak, Lyon, Gorton, Gershenfeld, McEnnis, C., & Taylor, J. (2002) en Vigyan Ashram, India, una pequeña comunidad educativa ubicada en Pabal en Maharashtra, en donde establecen la primer escuela que atiende a estudiantes que no se ajustaban al sistema tradicional escolar, sus estudios se centraron en la enseñanza de habilidades prácticas que permitirán a estos estudiantes desarrollar prototipos de sus propias herramientas de trabajo dentro del Fab Lab, e iniciar sus propios negocios, propiciando un claro ejemplo de emprendedores.

Otro ejemplo es el realizado en Colombia con un programa denominado “Insitu”, liderado por Fabio López, el cual consiste en trasladar los equipos de fabricación digital a las comunidades marginadas e involucrar a los integrantes de la comunidad con una capacitación en estas tecnologías y en el manejo de estos equipos para crear desde mobiliario urbano, como bancas

pública, porterías de fútbol para los niños, protectores de árboles y banquetas, entre otras, las comunidades se ven beneficiadas con la aplicación de estas tecnologías, (Juárez, 2011).

El Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) fue seleccionado para llevar a cabo un trabajo con el intercambio de información de la red mundial de Fab Labs, para resolver problemas locales aplicados con solución de problemas globales con el intercambio de información, establecida a través de universidades, fundaciones, empresas y ONG's, para desarrollar soluciones a proyectos en comunidades rurales.

En México, la Secretaría de Gobernación, por medio del Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia, estudia la posibilidad de replicar este modelo de Fab Labs, en comunidades marginadas con altos índices delictivos, para enseñar y capacitar a sus habitantes y generar emprendedores, como medio de cambio social. Esta iniciativa está creciendo, por su alto impacto social, actualmente se cuenta con siete laboratorios instalados en Ciudad Juárez, Oaxaca, Mérida, Nuevo León, Puebla, y en la Ciudad de México, sin embargo la expansión es inminente y las iniciativas de desarrollo social se enriquecen. Actualmente se trabaja con una microempresa de chocolates integrada por mujeres de bajos recursos en el municipio de Huixquilucan, Estado de México, los resultados aún en proceso de evaluar, han sido alentadores.

En la tabla siguiente, se presentan ejemplos tangibles de posibles intervenciones de fabricación digital en procesos de diseño y manufactura de microempresas familiares.

Tabla 1

Microempresas con Procesos Artesanales							
Microempresas	Aplicaciones con Herramientas Digitales						
	Imp 3D	Router CNC	Láser	Modela	Escáner 3D	Electrónica	Termofomadora
Tejidos		x	x				
Zapateros	x		x		x	x	
Chocolaterías	x	x	x	x	x		x
Galletas	X	x		x	x		
Panadería	X	x			x		
Repostería	X	x	x	x	x		x
Estética	X				x		
Helados		x		x	x		x
Bisutería	X			x	x	x	

Fuente. Elaboración Propia, con datos de CANACINTRA.

De acuerdo a datos del INEGI (2014), las microempresas familiares en México constituyen más del 70% y son organizaciones comerciales en donde la toma de decisiones la ejercen los miembros de la familia, tienen como parte de su visión estratégica la continuidad de sus próximas generaciones. Los conceptos y sistemas de gestión de RSE deben formar parte de los estatutos de las microempresas familiares y capacitar a los miembros de estas familias, para conocer sus ventajas competitivas de su aplicación y las afectaciones en el ámbito social, económico y de medio ambiente.

Conclusiones

Las microempresas familiares pueden influir en el desarrollo de su comunidad aplicando sistemas de gestión de RSE, manifestando un compromiso de dialogo y ayuda con su comunidad e involucrarse con los problemas locales y la búsqueda de soluciones. Deben de contribuir a la generación de empleos y el emprendimiento en condiciones de dignidad humana.

La innovación tecnológica aparece como uno de los factores claves para el éxito para las microempresas familiares, implementar tecnologías de fabricación digital en procesos de manufactura y diseño, genera una ventaja competitiva para las empresas y un valor agregado de sus productos, mejorando la calidad de vida y provocando innovación social.

La microempresa familiar puede ser un detonador de emprendedores sociales provocando el desarrollo de comunidad con RSE y con una clara participación de solución de problemas.

Estas acciones conllevan a que la microempresa familiar tenga acceda al uso de tecnologías digitales y al conocimiento colectivo de sus empleados, para crear soluciones y propuestas de innovación social. El cambio sustantivo ocurre al interior de la familia y al exterior con su comunidad, a través de acciones individuales y en grupo, uniendo esfuerzos para la solución de problemas.

Se pueden establecer cinco conclusiones empíricas de la implementación de la fabricación digital en procesos de manufactura en microempresas familiares como caso de éxito, y que pueden servir de base para estudios de continuidad, teniendo como sustento la investigación documental realizada, entre las que desataco:

1. Empezar una microempresa familiar es de las elecciones más populares para iniciar un negocio, de cada 100 empresas mexicanas, 96 son microempresas, estas cifras representan un mercado de potencial de oportunidad.

2. La innovación tecnológica y la innovación social en las microempresas familiares, aparecen como agentes transformadores de cambio social, económico y ambiental.

3. La fabricación digital aplicada en procesos de manufactura, diseño y producción en microempresas familiares es una alternativa de potenciar el emprendimiento y generación de valor.

4. Las estrategias de RSE, deben de ofrecer respuestas a las necesidades de la sociedad dentro del marco sustentable y de apoyo a la comunidad en donde minimicen los impactos sociales y del medio ambiente en la actividad económica de dichas empresas.

5. La microempresa familiar socialmente responsable es aquella que busca la continuidad y asegura la máxima satisfacción de todos los grupos de interés que contribuyen en su actividad empresarial.

Bibliografía

- Abello Quintero, C., Marín Patiño, N., & Arango Vargas, D. (2013). *Responsabilidad social empresarial*. Ciencias Administrativas, Económicas y Contables USB, Medellín.
- Abreu Quintero, J. L., & Cruz Álvarez, J. G. (2011). *Modelos de Innovación Social*. Daena: International Journal of Good Conscience, 6(2), 205-217.
- Arce, J. L. Á., Cuadrado, R. C., & Tejedo, I. R. (2012). *Liderazgo ético y regulación en un escenario empresarial global*. Contabilidad y Negocios, 6(11), p. 56-66.
- Arenas Cardona, Henry Antonio; Rico Balvín, Daniela. (2014). *La empresa familiar, el protocolo y la sucesión familiar*. Estudios Gerenciales, Julio-Septiembre, 252-258.
- Alvarado, R. G. (2011). *Fabricación digital de modelos constructivos: análisis de equipos y procesos*/Digital fabrication of construction models: analysis of equipments and procedures. Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería. Revista, (59).
- Barrera Duque, Ernesto. (2007). *La empresa social y su responsabilidad social*. Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, julio-diciembre, 59-75.
- Bravo, E. (2012). *Globalización, innovación tecnológica y pobreza. Aproximación a las nuevas conceptualizaciones en Latinoamérica*. Espacio abierto, 21(3).
- Blikstein, P., & Krannich, D. (2013). *The makers' movement and Fab Labs in education: experiences, technologies, and research*. In Proceedings of the 12th international conference on interaction design and children (pp. 613-616). ACM.
- Cano Salgado, M. P., Bello Baltazar, E., & Barba, E. (2012). *Innovación social y capacidad de organización de las cooperativas pesqueras en el municipio de Balancán, Tabasco, México*. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 20(39), 65-98.

- Catalin, D. R., & Carmen, C. N. (2008). *The Growth of Organizations competitiveness though the Development of Social responsibility Investments Projects*. Annals of the University of Oradea, Economic Science Series, 17(4).
- Chirinos, María Eugenia; Fernández, Lizyllen; Sánchez, Guadalupe. (2012). *Responsabilidad Empresarial o Empresas Socialmente Responsables*. Razón y Palabra, Noviembre-Enero.
- Cardona, H. A. A., & Balvín, D. R. (2014). *La empresa familiar, el protocolo y la sucesión familiar*. Estudios Gerenciales, 30(132), 252-258.
- Castells Manuel *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Vol. 1 México siglo XXI 1996
- Cohen, E. y Franco, R.(2012). *Evaluación de proyectos sociales*, México, D.F.:Siglo Veintiuno Editores.
- Curto G. M. (2012) *Cuadernos de la Cátedra “la Caixa” de Responsabilidad Social de la Empresa y Gobierno Corporativo. Los emprendedores sociales: innovación al servicio del cambio social*, Cátedra “la Caixa” de Responsabilidad, Social de la Empresa y Gobierno. Universidad de Navarra N° 13, p. 7-12
- Chirinos, M. E., Nava, L. F., & Sánchez, G. (2012). *Responsabilidad empresarial o empresas socialmente responsables*. Razón y palabra, (81), 2-17.
- Chousa, J. P., & Castro, N. R. (2011). Responsabilidade social empresarial e resiliencia. Revista galega de economía: Publicación Interdisciplinar da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais, 20(2), 123-154.
- De Fátima León, M., Baptista, M. V., & Contreras, H. (2012). *La innovación social en el contexto de la responsabilidad social empresarial*. In Forum Empresarial (Vol. 17, No. 1, pp. 31-63).

- Déniz, M. D. L. C. D., Martín, D. J. S., & Suárez, M. K. C. (2005). *Responsabilidad social corporativa y empresa familiar*. *Revista Europea de dirección y economía de la empresa*, 14(4), 43-58.
- Duque, E. (2007). *La empresa social y su responsabilidad social*. *Revista Innovar*, 17(30).
- Fernández, B., Herrera, J., Larrán, M., Sánchez, G., & Suárez, A. (2007). *Análisis empírico de las diferencias de eficiencia entre las empresas familiares y las no familiares*. *Investigaciones europeas de dirección de la empresa (IEDEE)*, 13(1), 103-116.
- Fernández-Kranz, D., & Santaló, J. (2010). *When necessity becomes a virtue: The effect of product market competition on corporate social responsibility*. *Journal of Economics & Management Strategy*, 19(2), 453-487.
- Franzoni, J. M. (2007). *Regímenes del bienestar en América Latina*. *Documentos de Trabajo* (Fundación Carolina), (11), 1.
- Gershenfeld, N. (2008). *Fab: the coming revolution on your desktop-from personal computers to personal fabrication*. *Basic Books*.
- Gibson, D. V., & Naquin, H. (2011). *Investing in innovation to enable global competitiveness: The case of Portugal*. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(8), 1299-1309.
- Herrera, P. C., & Juarez, B. (2012). *Perspectivas en los Laboratorios de Fabricación Digital en Latinoamérica*. In *Proceedings of the 16th Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics, SiGraDi, Fortaleza, Brazil* (pp. 285-289).
- Heredia, E. Á. (2014). *Las PYMES en México: desarrollo y competitividad*. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (201).
- INEGI (2014). *Censo Económico 2014*. México

Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2013). *Manual de Bogotá*.

León, María de Fátima; Baptista, María Virginia; Contreras, Hernán. (2012). *La innovación social en el contexto de la responsabilidad social empresarial*. Forum Empresarial, Mayo- Sin mes, 31-63.

Mikhak, B., Lyon, C., Gorton, T., Gershenfeld, N., McEnnis, C., & Taylor, J. (2002, December). *Fab Lab: an alternate model of ICT for development*. In *2nd international conference on open collaborative design for sustainable innovation*.

Neria, A. B., & López-Gómez, C. (2014). *Integración tecnológica y financiera de Pequeñas y Medianas Empresas: hacia una nueva política de industrialización en México*. Mexican Studies/Estudios Mexicanos, 30(2), 522-556.

Pérez de Lama Halcón, J., Gutiérrez de Rueda García, M., Sánchez-Laulhé Sánchez de Cos, J. M., & Olmo Bordallo, J. J. (2012). *Fabricación digital, código abierto e innovación distribuida*. In *4IAU 4ª Jornadas Internacionales sobre Investigación en Arquitectura y Urbanismo*, Valencia, 2011.

Peinado-Vara, E. (2011). *La responsabilidad social de la empresa en América Latina*. Inter-American Development Bank.

Phills, J. A., Deiglmeier, K., & Miller, D. T. (2008). *Rediscovering social innovation*. *Stanford Social Innovation Review*, 6(4), 34-43.

Porter, M. E., Campos, E. B., Moreno, C. M., & Sánchez, M. P. S. (2010). *Ventaja competitiva: creación y sostenibilidad de un rendimiento superior*.

Quintana, J. (2005). *La innovación en las empresas familiares*. CLM. Economía, 7, 103-130.

Scott, G. J. (2014). *Adding values to value chains*. *Revista de Administração de Empresas*, 54(1), 67-79.

Schumpeter, J. A. (1911). 1934. *The theory of economic development*.

Seravalli, A. (2011). *Democratizing production: challenges in co-designing enabling platforms for social innovation*

Silva, D. S. J. (2007). *El emprendimiento social en el cambio de época*. Worlds & Knowledges Otherwise.

Surroca, J., Tribó, J. A., & Waddock, S. (2010). *Corporate responsibility and financial performance: The role of intangible resources*. Strategic Management Journal, 31(5), 463-490.

Teixeira, Luciana; Luiz Emmendoerfer, Magnus. (2010). *Reseña de "Gestão da Empresa Familiar: Conceitos, Casos e Soluções"* de José Carlos Casillas, Carmen Díaz e Adolfo Vázquez. RAC-Revista de Administração Contemporânea, Marzo-Abril, 390-391.

Vanclay F. (2015). *Lineamientos para la Evaluación y Gestión de Impactos Sociales de Proyectos*. Universidad de Groningen

Vázquez, D. G., & Hernández, M. I. S. (2013). *Análisis de la incidencia de la Responsabilidad Social Empresarial en el éxito competitivo de las microempresas y el papel de la innovación*. Universia Business Review, (38), 14-31.

Vives, A. (2013). *Empleo y emprendimiento como responsabilidad social de las empresas/Employment and entrepreneurship as a corporate social responsibility/O Emprego eo emprendimento como responsabilidade social das empresas*. Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad, 7(3), 16.

Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (en línea): documento electrónico de internet. 2015 (fecha de consulta: 15 de febrero 2015). Disponible en:

<http://www.canacindra.org.mx/principal/>

Plan Nacional de Innovación Social (en línea): documento electrónico de internet. 2015 (fecha de consulta: 28 de marzo 2015). Disponible en:

<http://www.innovacionsocial.org.mx/1/>