

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EMPRESARIOS PRODUCTIVOS TRADICIONALES. EL CASO DE QUIMBAYA ORFEBRERÍA.

TECHNOLOGICAL INNOVATION IN TRADITIONAL PRODUCTIVE VENTURES. THE CASE OF QUIMBAYA ORFEBRERÍA

LUCIANO CRISAFULLI¹

RECIBIDO: 05/08/2019 | ACEPTADO: 24/09/2019

RESUMEN

La introducción de innovaciones tecnológicas en emprendimientos productivos tradicionales puede generar un impacto significativo en términos de productividad, producción e ingresos. Este es el caso de Quimbaya orfebrería que, aplicando tecnología de impresión 3D a su proceso productivo, mejoró exponencialmente sus indicadores de rentabilidad.

ABSTRACT:

The introduction of technological innovations in productive small companies can generate a significant impact in terms of productivity, production and income. This is the case of Quimbaya who, applying 3D printing technologies to their production process, exponentially improving their profitability indicators.

PALABRAS CLAVE: Emprendimiento, innovación, tecnología, productividad, desarrollo.

KEY WORDS: *Entrepreneurship, innovation, technology, productivity, development.*

¹ Economista. Mgter. en Desarrollo Económico. Profesor de Plan de Negocios, Maestría de Dirección y Gestión de Organizaciones, Universidad Blas Pascal. Profesor de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba. Contacto: jcrisafulli@ubp.edu.ar

1. INTRODUCCIÓN

Cuando la fuerza laboral de la economía se concentra en empresas con bajos niveles de productividad, la sociedad obtiene bajos niveles de renta. Por el contrario, cuando la mano de obra se emplea en actividades altamente productivas, aumentan la producción y los ingresos.

Además, mientras mayor sea la heterogeneidad en términos de productividad entre las firmas que componen la matriz productiva, más inequitativa será la distribución primaria del ingreso entre la mano de obra empleada en empresas de mayor productividad y aquella fracción de la oferta laboral que es absorbida por emprendimientos de baja productividad.

En América Latina existe un elevado número de emprendimientos productivos, sin embargo, muchos de ellos pertenecen a emprendedores que buscan trabajo en la economía formal sin éxito. Estos emprendimientos que nacen por la necesidad de generar un ingreso de subsistencia se caracterizan por tener escasa productividad, alta informalidad y por incorporar un bajo componente tecnológico a su proceso productivo.

De allí la importancia de implementar acciones desde diferentes instituciones públicas, privadas y del tercer sector que fortalezcan a los emprendimientos productivos. En la medida que estos programas consigan generar impacto incrementando la productividad de estas firmas, estarán contribuyendo con el desarrollo económico de la región.

En el presente trabajo se describe como caso de éxito la experiencia de Quimbaya orfebrería, un emprendimiento productivo tradicional que nació por necesidad pero que, a través de su vinculación con un programa de la Maestría en Dirección y Gestión de Organizaciones de la Universidad Blas Pascal, logró incrementar significativamente su nivel de productividad incorporando tecnología de impresión 3D en su proceso productivo.

2. EMPRENDIMIENTOS, PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO ECONÓMICO

En este apartado se analiza la relación entre desarrollo emprendedor, estructura productiva y desarrollo económico. El aumento de productividad en emprendimientos productivos eleva la calidad de la estructura productiva de la economía mejorando el nivel y distribución del ingreso.

2.1. Productividad y nivel de ingreso

El concepto de productividad está ligado al rendimiento de los factores productivos que se emplean en un proceso de producción. La productividad mide la cantidad de producto que genera un factor productivo por unidad de tiempo.

El nivel de producción que un territorio puede alcanzar por período de tiempo depende en forma directa del nivel de productividad de sus factores productivos. A medida que mayor es la productividad de los factores, mayor es el nivel de lo producido por unidad de tiempo en la economía y, por ende, mayor es el ingreso que obtiene la sociedad.

De esta manera, si la economía emplea sus factores productivos en empresas con bajos niveles de productividad, obtendrá malos resultados en términos de producción e ingreso. Por el contrario, una sociedad organizada económicamente de manera tal que emplea sus factores productivos en empresas altamente productivas, logrará mayores niveles de ingresos. Para explicar el desempeño económico de un territorio en términos de ingresos, es clave entonces estudiar los niveles de productividad de las empresas que componen la matriz productiva. Es decir, dependiendo de su composición, cada matriz trae asociado un determinado nivel de productividad agregada y, por ende, un nivel de ingreso (CEPAL; 2007: 73-75).

2.2. Concentración y heterogeneidad productiva

Las dos principales características que obstaculizan el desarrollo económico según el enfoque estructuralista de CEPAL son, por un lado, la concentración de los factores productivos en empresas de baja productividad y, por otro lado, la heterogeneidad en los niveles de productividad laboral entre las empresas (BID - CEPAL; 2005: 9-10).

Las economías latinoamericanas muestran

este tipo de características, donde las unidades productivas con alta productividad laboral son escasas por lo que no se logra difundir en forma significativa el progreso técnico a lo largo de la matriz productiva. Cuando el progreso técnico no se difunde en forma aproximadamente homogénea entre las empresas, se observan significativos niveles de heterogeneidad en términos de productividad.

La heterogeneidad puede observarse intersectorialmente y/o intrasectorialmente. Hay sectores productivos que muestran un nivel de productividad agregada superior a otros (heterogeneidad intersectorial); como así también existen empresas dentro de un mismo sector más productivas que otras (heterogeneidad intrasectorial).

En economías concentradas y heterogéneas, las unidades productivas con alta productividad no logran absorber la mano de obra disponible, quedando relegada una porción importante de la oferta laboral en actividades de menor productividad, mayor informalidad y menores ingresos. Esta situación de dualidad económica genera significativas desigualdades en términos de distribución primaria del ingreso en la sociedad.

La concentración y heterogeneidad frenan el proceso de desarrollo económico a través de dos vías, por un lado, al reducir los niveles medios de productividad, reduce los estímulos a la inversión; mientras que, por otro lado, al reducir los niveles medios de ingresos, deprime la demanda (Porcile; 2008: 24). En América Latina existe una exacerbada brecha de productividad entre los emprendimientos productivos. Por un lado, se tienen emprendimientos innovadores con un fuerte componente tecnológico y con niveles muy altos de productividad. Del otro lado, se encuentran emprendimientos unipersonales o familiares, generalmente vinculados con actividades tradicionales y con un alto componente de informalidad.

2.3. Tipos de emprendimientos y productividad

En América Latina se observa una elevada cantidad de emprendimientos productivos, sin embargo, muchos de ellos pertenecen a

emprendedores que realizan dicha actividad por la falta de empleo o por un salario insuficiente. Estos emprendimientos que se generan con la finalidad de obtener un ingreso de subsistencia tienen la característica, en general, de ser informales e incorporan un bajo componente tecnológico, lo que limita su potencial de crecimiento.

Un estudio de CAF (2013: 113) estima que el 75% del total de emprendimientos productivos en América Latina son emprendimientos de subsistencia. La evidencia señala también que estos emprendimientos tienen una baja probabilidad de convertirse en empresas de alta productividad con el tiempo. Por lo tanto, contar con un elevado número de emprendimientos no necesariamente es una buena noticia para la economía, antes de realizar este tipo de afirmaciones debería conocerse el perfil de estos proyectos.

Si una economía tiene una elevada participación de emprendimientos innovadores, de alta productividad y con alto potencial de crecimiento, entonces los emprendedores serán una fuente que alimenta la productividad agregada de la economía y, por ende, el nivel de ingreso de la sociedad. En caso contrario, si predominan los emprendimientos informales con escaso valor agregado, la contribución de los emprendedores a la generación de riqueza será poco significativa. Desde hace algunos años, se han generado diferentes clasificaciones que distinguen a los emprendimientos de alta y baja productividad. Una de las más conocidas es aquella que clasifica a los emprendimientos según si surgen *por una necesidad*, o bien, si lo hacen *por una oportunidad*. Se entiende por los primeros, a emprendimientos de subsistencia familiar sumidos generalmente en la informalidad. Por el contrario, los emprendimientos por oportunidad suelen incorporar una propuesta de valor diferencial en el mercado, con productos de alto valor agregado, intensivos en tecnología e innovación.

Sin embargo, dicha clasificación, si bien es útil, no es exacta en el sentido que no tiene en consideración a emprendimientos de mediana productividad. En el marco del presente trabajo, a este tipo intermedio de emprendimientos le llamaremos *emprendi-*

mientos por necesidad y de alto conocimiento (ENyAC), que se distinguirán de aquellos de bajo conocimiento (ENyBC).

2.3.1. Emprendimientos por necesidad y bajo conocimiento

Parte significativa de la población económicamente activa emprende porque no encuentra en el mercado laboral una fuente de ingresos necesaria para su subsistencia personal y/o familiar. Estas personas desplazadas involuntariamente del mercado laboral suelen contar con escaso capital social y financiero. Aquí, el emprendedor no se preparó previamente para gestionar su proyecto, es decir, no ha buscado o detectado una oportunidad o generado un producto o servicio diferenciado.

Los ENyBC suelen estar vinculados a servicios (empleo doméstico, albañilería, entre otros) o industrias tradicionales (panadería, textil, entre otros), pero la principal característica de ellos es su alto componente de informalidad, su escala unipersonal (o familiar) y casi nulo nivel de tecnificación.

Existen muchos organismos públicos, privados y del tercer sector que, a través de programas, incentivan la creación y supervivencia de los ENyBC. Si bien la intención final de esta política es que estos emprendimientos crezcan en el tiempo, la evidencia empírica sugiere que ello no ocurre en una porción significativa. La dificultad para crecer no refiere tanto a la disponibilidad de recursos financieros, sino principalmente a la formación y habilidad empresarial de sus fundadores. La evidencia para América Latina señala que el 75% de los emprendedores por necesidad no comparten las características de los empresarios en términos de nivel educativo y rasgos psicológicos asociados al emprendedor exitoso (CAF, 2013).

Propiciar el nacimiento y crecimiento de ENyBC ha mostrado ser una herramienta poco efectiva para el traslado de factores productivos desde emprendimientos de baja productividad hacia los de alta productividad. Difícilmente estos emprendimientos logran dar saltos significativos en su nivel de productividad, incluso contando con financiamiento y capacitaciones básicas como las suelen

brindarse en los programas públicos. Es importante considerar este aspecto puesto que, por ejemplo, un programa de microcrédito puede terminar endeudando y perjudicando al emprendedor por necesidad en lugar de ayudarlo a progresar económicamente.

Para aquellos emprendedores por necesidad que declaran su preferencia por un empleo estable por sobre un emprendimiento, generan más impacto programas que fomentan la empleabilidad antes que la empresarialidad. Una política que mejore las condiciones de empleabilidad de los cuentapropistas puede mejorar la situación de la persona dotándola de mayor estabilidad y previsibilidad en materia de flujo de ingresos.

El generar políticas para mejorar la empleabilidad de los desocupados ayuda a mejorar las condiciones del mercado laboral y puede contribuir con el crecimiento de aquellos emprendimientos por oportunidad que no encuentran recursos humanos aptos y limitan su crecimiento. Como señala el informe de CAF (2013: 20 - 21), “este problema de la empleabilidad de una parte muy significativa de los microempresarios en América Latina termina siendo un importante obstáculo para el surgimiento de nuevas empresas y el crecimiento de las ya existentes, pues no existiría la mano de obra necesaria en caso de que estas se expandieran a tasas elevadas. Por ello, la región se encuentra en una especie de trampa de la informalidad y de baja productividad, donde persiste un lento crecimiento empresarial porque, entre otras cosas, existen pocos trabajadores con las capacidades requeridas y ello, a su vez, ocurre por la ausencia de empresas que generen oportunidades laborales para desincentivar el microemprendimiento informal”.

La realidad social que rodea a los ENyBC es compleja. Los programas de microcréditos o de capacitaciones con conceptos básicos de gestión empresarial y administración de recursos no son suficientes. Aquí los programas deben ser más integrales y multidimensionales atendiendo aspectos relacionados con lo productivo y lo laboral, pero también con la salubridad, la seguridad y la educación (CAF; 2013: 51 - 52).

2.3.2. Emprendimientos por necesidad y alto conocimiento

No todos los que deciden emprender una actividad por necesidad tienen bajo potencial de crecimiento. Los ENyAC muchas veces son fundados por exempleados cualificados de empresas que, en etapa de crisis, pierden sus empleos; o bien, simplemente por personas cualificadas que tal vez podrían conseguir un empleo en el mercado laboral, pero que aun así deciden poner en marcha su propio proyecto por la necesidad de generar un mayor ingreso.

A diferencia de los emprendimientos por oportunidad, los ENyAC no surgen a partir de una oportunidad o estudio de mercado, es decir, no existe aquí el estudio previo que supone la evaluación de un proyecto de inversión rentable, ni tampoco el diseño de un modelo de negocio con una propuesta de valor diferencial.

En términos de productividad, los ENyAC se encuentran en una posición intermedia entre los otros dos tipos de emprendimientos. Son más productivos que los ENyBC pero no alcanzan el nivel de los emprendimientos por oportunidad.

Esta categoría de emprendimientos tiene implicancias clave desde el punto de vista de los programas de apoyo público, privados y del tercer sector. Como se dijo, los ENyBC tienen una muy baja probabilidad de crecer en términos de productividad. Por el contrario, los ENyAC son fundados por emprendedores que poseen mayor formación y habilidad empresarial respecto a los anteriores.

El impacto, en términos de productividad, de programas de apoyo a emprendedores es mayor en los ENyAC que en los ENyBC. Con el acompañamiento adecuado (formación, vinculación, asistencia técnica y financiera), los ENyAC pueden elevar significativamente su productividad con el tiempo y convertirse en una fuente de riqueza para la economía. Más adelante, nos centraremos en el caso de Quimbaya orfebrería, un ejemplo concreto de este tipo de emprendimientos. Allí, se observa que es factible transformar a los ENyAC en emprendimientos por oportunidad a través de la redefinición de su modelo de negocio.

2.3.3. Emprendimientos por oportunidad

Los emprendimientos por oportunidad son aquellos que desde sus inicios buscan crear, entregar y capturar valor a un segmento definido del mercado. Generalmente son fundados por emprendedores que detectan un área de vacío de mercado que ellos pueden cubrir y capitalizar. Producen algo que no existe, o bien, logran producir en forma distinta algo que ya existe, usualmente apalancados en la tecnología y la innovación.

Los emprendedores por oportunidad, en general, presentan un alto nivel de formación. Suelen ser individuos con importantes habilidades técnicas y empresariales. Además, poseen una red de contactos inicial proveniente de sus estudios, trabajo y/o familia, que lo alientan y lo ayudan en las primeras etapas de su proyecto.

Muchos emprendimientos por oportunidad surgen como spin-off del ámbito universitario; ello ocurre cuando jóvenes profesionales deciden aplicar sus conocimientos en sus propios proyectos. Algunos emprendimientos son spin-off de empresas ya consolidadas, mandos medios que deciden renunciar a sus puestos de trabajo formales para iniciar una actividad productiva propia capitalizando los conocimientos adquiridos en la corporación.

2.4. Habilidad empresarial, conocimiento técnico y actitud emprendedora

Las aptitudes y actitudes de los emprendedores se tornan fundamentales al explicar el crecimiento de un proyecto. Más allá de los motivos por los cuales surjan estos proyectos, la habilidad empresarial, el conocimiento técnico y los rasgos psicológicos del emprendedor son aspectos determinantes del nivel de productividad y crecimiento potencial del emprendimiento.

Un estudio del Banco de Desarrollo de América Latina afirma que el emprendedor con mayor probabilidad de éxito revela ser “una persona con capacidad para el pensamiento creativo e innovador, tener habilidades gerenciales y de orientación al logro, y ser moderadamente capaz de tolerar el riesgo” (CAF; 2013: 19).

Además del capital físico, el capital humano

y la tecnología disponible, el talento empresarial del emprendedor es determinante del tamaño y productividad de la empresa. La habilidad empresarial de un emprendedor se mide a través de una serie de variables cualitativas como son: a) innovación y creatividad; b) tolerancia al riesgo; c) habilidades gerenciales, y; d) autonomía. A continuación, se describen estas características deseables de encontrar en un emprendedor (CAF; 2013: 29 - 35).

Tener un *perfil creativo e innovador* es una de las características deseables para el emprendedor. El uso de la creatividad focalizada en el proceso productivo y/o en el mercado, puede ser un factor crítico determinante de la supervivencia del emprendimiento y de su crecimiento. En general las unidades de menor escala no pueden igualar los bajos costos de producción y precios de venta de las grandes firmas. Ante esta situación, el emprendedor debe hacer uso de su creatividad e innovar, ya sea introduciendo al mercado un producto no existente, o bien, incorporando mejoras a un producto que ya se está comercializando. La innovación también puede aparecer de la firma hacia adentro, esto es, mejorando los procesos de producción a través de la incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos.

La *capacidad de tolerar el riesgo* también es un factor importante en el emprendedor. A diferencia de lo que representa un empleo formal en términos de estabilidad y previsibilidad, el iniciar una actividad propia implica enfrentarse a un escenario de elevada incertidumbre en términos de los flujos de ingresos. Además, los emprendedores enfrentan incertidumbre originada por la falta de información en materia de disponibilidad de insumos, disponibilidad de fuentes de financiamiento, nuevos avances tecnológicos, cambios en la demanda, entre otros factores que ponen en riesgo la inversión realizada. Ante esta situación, el emprendedor debe tener la habilidad suficiente para gestionar la información y el riesgo.

Es deseable además observar en el emprendedor *habilidades gerenciales* en términos de: a) Orientación al logro, en el sentido de fijarse metas ambiciosas; b) Locus de con-

trol interno, cuando se percibe que los éxitos y fracasos obtenidos son consecuencia más de las propias acciones que de factores externos; c) Capacidad multitareas, cuando el emprendedor tiene la capacidad para trabajar diferentes aspectos del emprendimiento en lugar de enfocarse en uno solo; d) Autoeficacia, en cuanto a la convicción del emprendedor de contar con los conocimientos y habilidades necesarias para lograr los objetivos propuestos.

La *autonomía* es la cuarta característica que es deseable encontrar en un emprendedor. Refiere a la satisfacción que siente el emprendedor al ser su propio jefe y tener el control sobre los objetivos fijados y poder tomar sus propias decisiones.

Existe una marcada diferencia en términos de perfil empresario cuando se compara al emprendedor por necesidad y bajo conocimiento con el de alto conocimiento o con el emprendedor por oportunidad. Los ENyAC y los emprendedores por oportunidad, muestran una mayor orientación al logro, mayor locus de control interno, mayor creatividad, mayor tolerancia al riesgo y mayor autonomía.

2.5. Programas de fomento emprendedor

Los programas que buscan fortalecer emprendimientos productivos con la finalidad de contribuir con el desarrollo económico, independientemente de si son ejecutados por organizaciones públicas, privadas o del tercer sector, deben tener como foco el incremento de la productividad de los beneficiarios.

Los ENyAC son emprendimientos muy permeables para transformar el apoyo recibido en mejoras de productividad, en primer lugar, porque son proyectos gestionados por emprendedores con habilidades empresariales y, en segundo lugar, porque son emprendimientos que nacen con niveles de productividad muy bajos, generalmente sumidos en la informalidad.

En el próximo capítulo se analizará el caso de Quimbaya orfebrería como un caso de ENyAC. Este emprendimiento logró, en términos de productividad, capitalizar su participación en un programa de asistencia téc-

nica profesional que brinda la Universidad Blas Pascal en el marco de su Maestría en Dirección y Gestión de Organizaciones.

3. EL CASO DE QUIMBAYA, ORFEBRERÍA 3D

Quimbaya orfebrería es un emprendimiento productivo que, por sus características, ingresa en la categoría ENyAC. Nació a partir de una situación de necesidad, sin una estrategia o modelo de negocio predefinido, pero con un gran manejo de la técnica y el oficio de la orfebrería por parte de su fundador. Luego de un tiempo, Quimbaya dejó de ser un emprendimiento unipersonal para convertirse en uno familiar, lo que implicó una mejora en términos de gestión del negocio, como se verá a continuación.

3.1. Orígenes

Quimbaya orfebrería, como tantos otros emprendimientos por necesidad, surge como un trabajo informal de medio tiempo sin una previa planificación o estrategia. Juan Manuel Romero, su fundador, se encontraba temporalmente sin empleo consecuencia de un accidente laboral que le provocó graves quemaduras en su rostro y en el cuerpo. En ese tiempo, año 2010, decidió volcar su habilidad manual y creatividad en la orfebrería. Romero se formó en orfebrería a partir de los cursos dictados por la Cámara de Joyerías de Córdoba. En sus inicios comenzó trabajando en alpaca de manera 100% artesanal, pero de a poco fue creciendo, lo que le permitió incorporar plata 925 y oro 18 quilates a sus diseños.

Este crecimiento se debió en gran parte a la conformación de un equipo técnico-profesional multidisciplinario a partir de la llegada de Marcel Acrich, pareja de Juan Manuel Romero, a Quimbaya. Acrich es Ingeniera Industrial, y comenzó a acompañar a su pareja en el año 2016 tras haber sido despedida de su trabajo, al tiempo que se enteraba de su primer embarazo.

El equipo de Quimbaya se convierte entonces en un equipo multidisciplinario que integra el oficio de la orfebrería junto con la ingeniería. Acrich focalizó su trabajo en as-

pectos vinculados con el modelo de negocio, planificación, control de gestión, finanzas, comunicación y logística, mientras que Romero mantuvo el foco en la producción.

Además de dominar el oficio y tener conocimientos avanzados de gestión de proyectos, se destaca en el equipo de Quimbaya su obsesión por la mejora en procesos y calidad de productos. Tanto Romero como Acrich comprendieron la importancia de innovar, a pesar de haber estado limitados por una actividad tan tradicional y artesanal.

En el año 2017, estos emprendedores se presentan a una convocatoria lanzada en el marco de la Maestría en Dirección y Gestión de Organizaciones de la Universidad Blas Pascal (UBP) que les daría un fuerte impulso en términos de productividad.

3.2. Innovación tecnológica y crecimiento de la productividad

Con la finalidad de vincular el conocimiento con el sector productivo, anualmente alumnos avanzados de la Maestría en Dirección y Gestión de las Organizaciones de la UBP que se encuentran cursando la materia Plan de Negocios, deben realizar un trabajo de campo aplicando los conocimientos adquiridos sobre un emprendimiento productivo.

Para ello, los estudiantes de posgrado deben formar un equipo de 3 personas (preferentemente con diferentes perfiles disciplinarios). Luego, el docente de la materia le asigna a cada equipo un emprendimiento productivo sobre el que deberán desarrollar el trabajo. Los emprendimientos son previamente seleccionados por el Docente de la materia luego de una convocatoria abierta en el ecosistema emprendedor.

En cuanto a los contenidos del trabajo que deben presentar los estudiantes, el mismo debe contener como mínimo un diagnóstico sobre el modelo de negocio y un plan de mejora sobre el emprendimiento.

Quimbaya fue uno de los proyectos seleccionados en el marco de la convocatoria realizada en el ciclo lectivo 2017. Por ende, se le asignó un equipo interdisciplinario de estudiantes de posgrado, quienes realizaron su trabajo bajo la supervisión y el acompañamiento del docente.

Durante el proceso de diagnóstico sobre el modelo de negocio de Quimbaya, se observó que el emprendimiento fabricaba de manera artesanal y personalizada el 100% de la producción de las joyas. Esto generaba implicancias negativas en cuanto a los tiempos de fabricación, dado que manualmente las piezas pasaban por un proceso muy largo de confección: fundido, laminado, calado, laminado, esmerilado, engarce, pulido.

Esto derivaba en una rápida saturación de la capacidad productiva, lo que dificultaba cumplir en tiempo y forma con los clientes. Además, y quizás lo más importante, este modelo impedía poder escalar en la producción de otra manera que no fuera contratando más orfebres. Con este diagnóstico, el equipo de estudiantes propuso como mejora apalancar la producción en la tecnología de impresión 3D para elevar el nivel de productividad de la mano de obra empleada en Quimbaya.

Si bien Quimbaya orfebrería nace a partir de una necesidad, su equipo posee muchas de las características deseables que se citaron con anterioridad en términos de habilidad empresarial, conocimiento técnico y actitud

empresarial. Ello ayudó a que los emprendedores implementaran las sugerencias realizadas en el marco del trabajo de campo que hicieron los estudiantes de posgrado. Es así como Quimbaya introduce la tecnología 3D a su proceso productivo, convirtiéndose en una de las primeras orfebrerías en hacerlo en América Latina.

La impresora 3D que Quimbaya utiliza para la producción de sus joyas es del tipo DPP (*Daylight Polymer Printing*). Son máquinas que utilizan como materia prima resina líquida para distintas aplicaciones en la industria en general. En cuanto al modelador 3D, se utiliza *Rhinogold*, software específico para el diseño de joyas.

3.3. Resultados

La incorporación de la tecnología de impresión 3D generó un impacto altamente positivo en Quimbaya orfebrería en términos de productividad. Como se observa en el Cuadro 1, las unidades producidas durante el primer semestre de 2019 (con impresora 3D) fueron 1.122, un 72% superior a las 652 unidades producidas durante el mismo período de 2018 (sin impresora 3D).

Tabla 1: **Unidades producidas**

Mes	Unidades producidas 2018	Unidades producidas 2019
Enero	117	222
Febrero	125	189
Marzo	103	180
Abril	75	209
Mayo	109	145
Junio	123	177
Total primer semestre	652	1.122

Fuente: Elaboración propia en base a datos brindados por Quimbaya orfebrería

La innovación que supuso la incorporación de tecnología 3D, acortó considerablemente el proceso de confección en el emprendimiento. Considerando la complejidad de los

diseños de colecciones de Quimbaya, si bien una pieza lleva aproximadamente 6 horas de impresión, la posibilidad de imprimir varias piezas en forma simultánea y sin prolongar

el tiempo de impresión, permitió lograr una producción de joyas en serie en un período de tiempo corto. Ello se tradujo en una reducción del 80% en el tiempo de fabricación de una joya promedio.

La mejora en los niveles de productividad generó dos aspectos positivos en Quimbaya. En primer lugar, disminuyeron considerablemente los costos de producción. A pesos de mayo de 2019, el costo de mano de obra por pieza se estimaba en \$450 bajo el método manual tradicional. Ese valor se redujo a \$110 aplicando tecnología 3D, lo que supone un ahorro aproximado sobre los costos de producción del 76%. En segundo lugar, la mayor productividad

permitió a Quimbaya trabajar con stock de productos, reduciendo los tiempos de entrega y mejorando las condiciones de compra para el consumidor. Ello originó un mayor número de clientes y un mayor gasto promedio por cliente. En el Cuadro 2 se observa que la cantidad de clientes creció un 50% si se compara el primer semestre de 2018 versus el mismo período de 2019. Luego, el número promedio de unidades vendidas por cliente fue de 1,47 en 2018 y 1,69 en 2019, lo que implica un crecimiento del 15%.

Por otra parte, la innovación implicó mejoras de calidad en la técnica de fabricación. El nivel de precisión de la tecnología 3D per-

Tabla 2: **Cientes y venta promedio por cliente en Unidades**

Mes	Cantidad de Clientes 2018	Cantidad de Clientes 2019	Venta promedio por cliente 2018	Venta promedio por cliente 2019
Enero	73	108	1.60	2.06
Febrero	77	126	1.62	1.50
Marzo	72	107	1.43	1.68
Abril	49	123	1.53	1.70
Mayo	81	95	1.35	1.53
Junio	92	106	1.34	1.67
Total primer semestre	444	665	1.47	1.69

Fuente: Elaboración propia en base a datos brindados por Quimbaya orfebrería

mitió a Quimbaya diseñar piezas que con el método manual no se podían fabricar. Un ejemplo de ello fue la posibilidad de realizar trabajos de altísima complejidad como fueron las cucharas de la serie televisiva "Game of Thrones", lo cual significó para Quimbaya una gran exposición mediática y un aumento en su demanda. La tecnología flexibilizó las limitantes morfológicas de las joyas, ya que con la impresión 3D se puede materializar cualquier idea con un alto nivel de detalles, pero no así con la fabricación manual.

Otro aspecto clave de la tecnología, es que la impresión 3D permite realizar prototipos de las joyas antes de la fabricación y presen-

tar al cliente la pieza en resina a escala real a un muy bajo costo, mejorando la experiencia del consumidor. Integrar la impresión 3D al sistema productivo le significó a Quimbaya poder realizar renders, prototipos y tener flexibilidad morfológica para el diseño personalizado de las Joyas. Además, brinda la posibilidad de modificar un diseño o cambiar una medida sin necesidad de fabricarlo. En síntesis, la incorporación de la tecnología 3D le generó a Quimbaya un crecimiento exponencial en su productividad, ventas y rentabilidad.

4. CONCLUSIONES

Los aumentos de productividad en los emprendimientos tienen como consecuencia directa incrementos en la producción y en los ingresos. Además, la disminución de la heterogeneidad existente entre los niveles de productividad de las firmas que componen la matriz productiva genera una mejor distribución primaria del ingreso.

Los programas de apoyo a emprendimientos productivos tradicionales pueden contribuir en esas dos direcciones, por un lado, pueden contribuir con el aumento de productividad sobre las firmas más retrasadas. Por el otro, pueden acortar parcialmente la brecha de productividad entre las firmas con mayor y menor nivel de desarrollo.

Para que sean efectivas, estas acciones deben estar dirigidas principalmente hacia emprendedores con habilidades empresarias, conocimiento técnico y actitud emprendedora. De lo contrario, la evidencia muestra que son escasas las probabilidades de que los emprendimientos por necesidad y bajo conocimiento crezcan con el tiempo. Para este último segmento de emprendedores, parece ser más efectivo implementar programas que fortalezcan su empleabilidad antes que programas de microcréditos o formación empresarial básica.

A manera de ejemplo, se expuso en el presente trabajo el caso de Quimbaya orfebrea, un emprendimiento por necesidad y de alto conocimiento, que introdujo en el año 2019 la tecnología 3D a su proceso productivo luego de participar de un programa de la Universidad Blas Pascal en el marco de la Maestría en Dirección y Gestión de Organizaciones. Luego de haber innovado, los resultados mostraron una mejora exponencial en términos de productividad, ventas y rentabilidad.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

• Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) (2013) *Emprendimientos en América Latina: desde la subsistencia hacia la transformación productiva*. Reporte de Economía y Desarrollo, CAF, Bogotá.

- CEPAL (2007) *Progreso técnico y cambio estructural en América Latina*. Documento de proyecto CEPAL, LC/W 136, Santiago de Chile.
- BID - CEPAL (2005) *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*. Documento de proyecto CEPAL, LC/W 35, Santiago de Chile.
- Bosma N. y K. Kelley (2018) *Global Entrepreneurship Monitor 2018/2019*, Global Entrepreneurship Research Association (GERA), Santiago de Chile.
- Crisafulli, L., et al. (2014) *Guía de políticas locales para promover el desarrollo emprendedor*, Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico de la Provincia de Córdoba, Córdoba.
- Crisafulli, L., et al. (2014) *Emprendiendo: Herramientas para emprendedores en formación*. Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico de la Provincia de Córdoba, Córdoba.
- Crisafulli, L., et al. (2011) "Heterogeneidad Laboral en la Provincia de Córdoba", 3° Congreso Anual de la Asociación de Economía para el Desarrollo de Argentina (AEDA), Buenos Aires.
- Ferraro, C. y G. Stumpo (2010) *Políticas de apoyo a las pymes en América Latina*. CEPAL, Santiago de Chile.
- Gertel, H., M. Meiners, et al. (2014) *Microemprendimientos en Córdoba. Importancia de los atributos personales y el contexto institucional sobre el comportamiento innovador*, Instituto de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Hirschman, A. (1961) *La Estrategia del Desarrollo Económico*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Infante R. y O. Sunkel (2009) "Chile: hacia un desarrollo inclusivo", *Revista de la CEPAL*, N° 98, Santiago de Chile.
- Kantis, H. (2004) *Desarrollo Emprendedor: América Latina y la experiencia internacional*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Buenos Aires.
- Rodrik, D. (2005) "Políticas de Diversificación Económica", *Revista de la CEPAL*, N° 87, Santiago de Chile.
- Salim I., et al (2016) *Organizaciones exponenciales*, Singularity University Book.