<http://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2020.75.12>

CHARACTERIZATION OF THE BRICK SECTOR, MEXICO: PRODUCTION, MARKETING, POVERTY AND TERRITORY

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR LADRILLERO EN PUEBLA, MÉXICO: PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, POBREZA Y TERRITORIO

Luis Ángel Ortiz Herrera; Alma Esther Aguilar Estrada*; Roberto Osvaldo Ramos Cortés

ABSTRACT

Brick production is a historically predominant economic activity in rural-urban households with high poverty in the Angelópolis region, in Puebla, Mexico. The objective of this work was to develop a typology and characterize 239 artisanal brickmakers in the region, multivariate statistical methods were used in order to do so. It is concluded that three types of brickmakers coexist in the region: traditional, mechanized and innovative. Identifying the characteristics and main differences is a reference to encourage the endogenous development of the region, mainly, due to its importance in the generation of rural non-agricultural income, for peri-urban families.

KEYWORDS: Welfare, endogenous development, typology, cluster analysis.

Servicios Profesionales para el Desarrollo Económico, S.C. (SERpro, S.C.).

Corresponding author: Alma Esther Aguilar Estrada. Correo: libelunazul@gmail.com Teléfono: 595 110 98 55.

Received: August 14, 2019 / Accepted: April 25, 2020

Please cite this article as follows (APA 6): Ortiz Herrera, L. A., Aguilar Estrada, A. E., & Ramos Cortés, R. O. (2020). Characterization of the brick sector, Mexico: Production, marketing, poverty and territory. *Textual*, 75, 243-269. doi: 10.5154/r.textual.2020.75.12

RESUMEN

La producción de ladrillos es una actividad económica históricamente predominante en hogares rural-urbanos con pobreza elevada de la región Angelópolis, en Puebla, México. El objetivo del presente trabajo fue elaborar una tipología y caracterizar a 239 ladrilleras artesanales de la región, para lo cual se emplearon métodos estadísticos multivariados. Se concluye que en la región conviven tres tipos de ladrilleras: tradicionales, mecanizadas e innovadoras. Identificar las características y principales diferencias es un referente para impulsar el desarrollo endógeno de la región y disminuir los niveles de pobreza, principalmente, por la trascendencia de la actividad en la generación de ingreso rural no agropecuario, para las familias periurbanas.

PALABRAS CLAVE: Bienestar, desarrollo endógeno, tipología, análisis clúster.

INTRODUCTION

Poverty is a severe global problem, it has been a priority in the international cooperation agendas of the most important organizations, as well as of the national development plans. For example, the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations Development Programme (UNPD), are a set of measures that show the need to pay attention to the main problems affecting the contemporary world. “Eradicating poverty”, is at the top of the list of the 17 Sustainable Development Goals.

In Mexico, poverty is a generalized, historic, multifunctional and heterogeneous problem, it is currently measured with a multidimensional method. From the current methodology: *“a person is in a situation of multidimensional poverty when at least one of its social development rights is not guaranteed and its incomes are not enough to acquire goods and services required to satisfy its needs”* (CENEVAL, 2009).

INTRODUCCIÓN

La pobreza es un problema mundial tan grave, que en los últimos años ha encabezado las agendas de cooperación internacional de los organismos más importantes, así como los planes de desarrollo nacionales. Por ejemplo, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ONU), representan un conjunto de medidas que hace evidente la necesidad de atender los principales problemas que afectan al mundo contemporáneo. “Poner fin a la pobreza”, encabeza la lista de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En México, la pobreza es un problema generalizado, histórico, multifactorial y heterogéneo, que actualmente, se mide mediante un método multidimensional. A partir de la metodología actual: *“una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos*

Results from this methodology have shown that income is not enough to measure poverty and that poor people are not only found in rural localities. It has also shown that poverty, as a multifactorial phenomenon, not only demands a governmental strategy, but a solid governance with long term goals and capable of achieving an efficient inter-institutional coordination in addressing the particular and diverse needs of the population.

There are different links among the Sustainable Development Goals, however one with particular impact on SDG 1 (eradicating poverty) is SDG 8 (Decent work and economic growth). The International Labor Organization defines decent work as “respectable and productive labor under free, equal, secure and decent conditions, where rights are protected and has proper remuneration and social protection” (OIT, 1999).

One of the income generating activities with higher poverty background and marginalization, is the artisanal production of bricks. Brickmakers constitute the main source of brick supply in the construction industry; they are, however, the most forgotten, underpaid, undervalued and unacknowledged link (Granados, N. G., Perea, C., & Salvador, L. O. L. (s.f.)), in addition to the absence of health services or social security because it is an informal activity.

Despite the prevailing working conditions in this activity, day by day, the families of traditional “brick making” localities, including women and children, carry out long and intense working days with physical exhaustion and several negative impacts on their health.

para el desarrollo social, y sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades” (CONEVAL, 2009).

Los resultados de esta metodología han hecho evidente, por ejemplo, que el ingreso no es suficiente para medir la pobreza y que los pobres no solo se encuentran en localidades rurales. Además, ha permitido observar que la pobreza como un fenómeno multifactorial, que demanda no solo una estrategia gubernamental, sino una gobernanza sólida, con visión de largo plazo, y capaz de lograr una coordinación interinstitucional eficiente, en la atención de las necesidades particulares y muy diversas de la población.

Existen diversos vínculos entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible, sin embargo, uno con particular incidencia en el ODS 1 (Fin a la pobreza), es el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico). La Organización Internacional del Trabajo define el trabajo decente como “trabajo digno y productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad, en el cual los derechos son protegidos y que cuenta con remuneración adecuada y protección social” (OIT, 1999).

Una de las actividades generadoras de ingresos con mayor trasfondo de pobreza y marginación es la producción ladrillera artesanal. Los ladrilleros constituyen la principal fuente de abasto de la industria de la construcción, sin embargo, son el eslabón más olvidado, mal remunerado, poco valorado y reconocido (Granados, N. G., Perea, C., & Salvador, L. O. L. (s.f.)), a lo

Several research studies have addressed the environmental health issue surrounding brick production, but little is said about the brickmakers' working conditions or the characteristics of the productive activity itself.

Brick making involves many labor risks and requirements, some of them are: physical risks due to prolonged sun exposure, constant humidity by handling the clay and high temperatures in the ovens, chemical risks while handling supplies and materials for combustion, biological risks caused by using sewage due to the lack of potable water to clean during the manufacturing process and mechanic risks caused by blows, lacerations or falls (Noriega, 1993).

There are also physiological requirements for long working days that sometimes exceed 12 hours per day during the first phase of production and 36 hours during the burning or cooking phase. As well as psychosocial requirements such as the worry caused by depending on the demand, market price and intermediaries, or the increase of supply prices and the uncertainty of sales (Alvear & Villegas, 1989).

As Murguía (2011) mentions, brick making families refer "living hand-to-mouth", "barely earning money to eat" and the lack of many things because "sometimes there is work and sometimes there is not". Poor families from brick making communities conceive poverty, mainly from a skills approach. The recurring speech indicates that "the only way to get ahead is with a stable job". They frequently associate it with the importance of having educational

que se suma la ausencia de servicios de salud o seguridad social, por tratarse de una actividad informal.

A pesar de las condiciones laborales que persisten en esta actividad, día a día las familias de localidades tradicionalmente "ladrilleras", incluidas mujeres y niños, llevan a cabo jornadas de trabajo muy intensas, con gran desgaste físico y numerosos impactos negativos en la salud.

Diversas investigaciones han abordado la problemática de salud ambiental en torno a la producción de ladrillo, pero poco se habla de las condiciones en las que laboran los ladrilleros, o de las características de la actividad productiva en sí.

La manufactura del ladrillo implica muchos riesgos y exigencias laborales, entre los que se encuentran: los riesgos físicos por exposición prolongada a rayos solares, humedad continua en el manejo de la arcilla y altas temperaturas en los hornos, riesgos químicos durante el manejo de insumos y materiales para la combustión, riesgos biológicos con el uso de aguas negras dada la carencia de agua potable para el aseo durante el proceso de manufactura y riesgos mecánicos por golpes, laceraciones o caídas (Noriega, 1993).

A todo esto, se suman las exigencias fisiológicas de jornadas que llegan a superar las 12 horas al día en la primera fase de la producción, y las 36 horas en la fase de quemado o cocimiento del ladrillo. Asimismo, exigencias psicosociales como la inquietud que causa depender de la demanda, el precio en el mercado y los in-

opportunities, because they have a direct impact on future labor opportunities.

It is estimated that 95 % of the brick making industries in Mexico still use technology from the 80's (Pérez, L. A. F., 2017). Brick making is carried out in almost all the entities, however the Eastern and Western regions contribute with more than half of the total Economic Units.

The states of Puebla and Jalisco in particular concentrate more than 40 % of the 10 159 reported by INEGI. Nonetheless, it is worth highlighting that Tlaxcala with 32 brick factories, provides almost the same production value as Puebla with 2 811.

This comparison shows more efficiency in Tlaxcala's production, but also more dependence on these incomes by families from Puebla because the number of jobs created by these brick factories in Puebla is estimated to be 28 % of the total jobs created by this economic activity, that is, more than 10 000 people from a national total of 35 483 (SERpro, 2012).

According to Boiser (1997), development cannot be a privilege of a few, territorial development is a highly complex social process, but perfectly intelligible, therefore perfectly feasible to be "intervened" in order to provoke it and accelerate it.

The identification of territories with similar concentrations and characteristics of multidimensional poverty, as well as forms of labor, not only enables the elaboration of proposals to improve the focalization of social development policies, it is also

intermediarios, o bien, el incremento en el precio de los insumos y la incertidumbre de venta (Alvear & Villegas, 1989).

Como lo expone Murguía (2011), las familias que se dedican a la producción de ladrillos en México refieren "vivir al día", "sacar apenas para comer" y tener diversas carencias porque "a veces hay trabajo y a veces no". Las familias pobres de las comunidades ladrilleras conciben la pobreza, principalmente, desde el enfoque de capacidades. El discurso recurrente indica que "la única forma de salir adelante es con trabajo estable". Asimismo, con frecuencia ligan la importancia de contar con oportunidades en el ámbito educativo, ya que éstas repercuten directamente en oportunidades laborales a futuro.

Se estima que 95 % de las industrias ladrilleras de México aún utilizan tecnologías de los años 80's (Pérez, L. A. F., 2017). La producción de ladrillos se da prácticamente en todas las entidades, sin embargo, la región oriente y occidente contribuye con más de la mitad de las Unidades Económicas totales.

En particular, los estados de Puebla y Jalisco concentran más del 40 % de las 10 159 reportadas por INEGI. No obstante, cabe destacar que, con 32 ladrilleras, Tlaxcala aporta casi el mismo valor de la producción que Puebla, con 2 811.

Este comparativo muestra mayor eficiencia en la producción de Tlaxcala, pero también mayor dependencia de estos ingresos en las familias poblanas, pues el número de empleos que generan las ladrilleras de Puebla se estima en 28 % del total de empleos

a reference to promote the interaction with governments at the three levels, aiming to promote an endogenous potential.

MATERIALS AND METHODS

A cross-sectional and mixed approach with a descriptive analysis was carried out, representative of the Angelópolis region in the state of Puebla. The information was obtained by applying questionnaires to brick-makers in the traditional brick making municipalities of the entity.

The number of observations was defined according to official records of the brick sector and the willingness of the population to answer the interviews. The data base is made of 239 brick factories located in nine municipalities of the state of Puebla: Amozoc, Atlixco, Coronango, Huejotzingo, Juan. C. Bonilla, Puebla, San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula and Tepeaca.

The methodology was designed to typify and characterize the brick sector in the state of Puebla with production, technological and market variables. However, the results also show the impact of geographic variables and multidimensional poverty in the formation of clusters of the Economic Units dedicated to the brick sector.

Cluster Analysis or Clustering was carried out, it is a multivariate method that enables grouping elements in homogeneous sets at the interior and heterogeneous between them, according to the similarities among them (Peña, 2002; Montanero, 2008). The software used to form the clusters was Infostat (Di Renzo et. al., 2014). The non-hier-

generados por esta actividad económica, es decir, más de 10 000 personas de un total nacional de 35 483 (SERpro, 2012).

De acuerdo con Boisier (1997), el desarrollo no puede ser el privilegio de unos pocos, el desarrollo territorial es un proceso social de alta complejidad, pero perfectamente inteligible y, en consecuencia, perfectamente posible de ser “intervenido” para provocarlo o para acelerarlo.

La identificación de territorios con concentraciones y características similares de pobreza multidimensional, así como de formas de trabajo, no solo permite elaborar propuestas para mejorar la focalización de la política de desarrollo social, además, es la referencia para promover la interacción con los gobiernos de los tres niveles, en miras a promover el potencial endógeno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se procedió a partir de un enfoque mixto, de corte transversal y alcance descriptivo, representativo para la región Angelópolis del estado de Puebla. La información se obtuvo a partir de la aplicación de cuestionarios a productores de ladrillos en los municipios tradicionalmente ladrilleros de la entidad.

El número de observaciones se definió en función de registros oficiales del sector ladrillero y disponibilidad de la población para la aplicación de las entrevistas. La base de datos se compone de 239 ladrilleras, ubicadas en nueve municipios del estado de Puebla: Amozoc, Atlixco, Coronango, Huejotzingo, Juan. C. Bonilla, Puebla,

archical clustering technique was chosen with the K-means method, five initial configurations and Squared Euclidian Distance.

The data base to form the typology can be represented as shown in (Equation 1).

Each variable can be seen in Table 1 along with its description and answer value.

The clusters were presented as Types of Economic Units Producing Bricks. The interpretation of each cluster was accompanied with a multidimensional poverty analysis, according to the spatial location of the municipalities that formed each group.

To facilitate the graphic interpretation in the brick sector's market, as well as the differences between clusters, the social network analysis was also used. Marketing networks were elaborated with programs like Excel, Unicet and Netdraw. As a result, the networks represented graphically the relation between Production Units, Type of Buyers and Location of the buyers (market).

This type of analysis represents in a simplified manner, the complexity and diversity of the relations among actors, such as: interdependence of the actors, central position of an actor or the existence of

San Martín Texmelucan, San Pedro Cholula y Tepeaca.

La metodología se planteó para tipificar y caracterizar al sector ladrillero en el estado de Puebla, a partir de variables productivas, tecnológicas y de mercado. Sin embargo, los resultados muestran también la incidencia de variables geográficas y de pobreza multidimensional, en la formación de *clústers* de las Unidades Económicas dedicadas al sector ladrillero.

Se procedió a partir del Análisis *Clúster* o de Conglomerados, un método multivariado que permite agrupar elementos en grupos homogéneos al interior y heterogéneos entre sí, en función de las similitudes entre ellos (Peña, 2002; Montanero, 2008). El Software utilizado para formar los conglomerados fue Infostat (Di Renzo et. al., 2014). Se seleccionó la técnica de agrupamiento no jerárquica, con el método k-medias, cinco configuraciones iniciales y distancia euclidiana al cuadrado.

La base de datos para conformar la tipología puede representarse matricialmente como se muestra en la Ecuación 1.

En el Cuadro 1 pueden observarse cada una de las variables, su descripción y sus valores de respuesta.

Equation 1. Data base to form the typology.

Ecuación 1. base de datos para conformar la tipología

$$L_{PUE} = \begin{bmatrix} CATE_{UE1} & PROP_{UE1} & PROD_{UE1} & CAPA_{UE1} & COMP_{UE1} & MERC_{UE1} & INNO_{UE1} & AÑOS_{UE1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ CATE_{UE239} & PROP_{UE239} & PROD_{UE239} & CAPA_{UE239} & COMP_{UE239} & MERC_{UE239} & INNO_{UE239} & AÑOS_{UE239} \end{bmatrix}$$

Table 1. Variables used in the cluster analysis.

Cuadro 1. Variables utilizadas en el análisis de conglomerados.

Variable	Description / Descripción	Values / Valores
L_{PUE}	Matrix of indicators of brick factories in Puebla / Matriz de indicadores de ladrilleras de Puebla.	
$CATE_{UEi}$	Category of the producer / Categoría del productor	1 = Artisanal / 1 = Artesanal 2 = Mechanized / 2 = Mecanizado
$PROP_{UEi}$	Brick factory ownership / Propiedad ladrillera	1 = Owner of the land / 1 = Dueño del terreno 2 = Only leases the land / 2 = Alquila solamente el terreno 3 = Leases the land and the factory / 3 = Alquila terreno y ladrillera
$PROD_{UEi}$	Types of ceramic produced / Tipos de cerámica que se producen	1 = Solid standard brick / 1 = Ladrillo sólido estándar 2 = Large solid brick / 2 = Ladrillo sólido grande 3 = Tile / 3 = Teja 4 = Squared / 4 = Cuadrado 5 = Cuartenón 6 = Listón
$CAPA_{UEi}$	Total capacity of the ovens / Capacidad total de los hornos	
$COMP_{UEi}$	Type of buyers / Tipos de compradores	1 = Individuals / 1 = Personas particulares 2 = Hardware stores / 2 = Ferreterías 3 = Large distributors (intermediaries) / 3 = Grandes distribuidores (intermediarios) 4 = Construction companies / 4 = Constructoras de edificios
$MERC_{UEi}$	Selling points / Puntos de venta	1 = The factory (oven) / 1 = En planta (horno) 2 = The nearest city / 2 = Ciudad más cercana 3 = Other towns / 3 = Otras provincias 4 = Home delivery / 4 = A domicilio
$INNO_{UEi}$	Improvements implemented in the Economic Unit / Mejoras implementadas en la Unidad Económica	1 = A fan / 1 = Ventilador 2 = Fuel dispenser / 2 = Dosificador de combustible 3 = Improved oven / 3 = Horno mejorado 4 = Mixer / 4 = Mezcladora
$AÑOS_{UEi}$	Years producing bricks / Años de producción de ladrillos	

Source: Elaborated by the author with information from SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por SERpro, S.C.

strong bonds against weak ones (Mercanti-Guérin, 2010). Using the network methodology, the actors are described through their relations, not their attributes, and the relations on their own are as essential as the actors that are connected through them (Hanneman, 2001).

Thus, the cluster analysis contrasts the characteristics of brick production among municipalities, locates geospatial differences and makes territorial comparisons. The latter is a useful reference to design public policies and a reference point to direct social politics and strengthen the endogenous development of the different brick production scenarios that coexist in the state of Puebla.

RESULTS AND DISCUSSION

Brick making has been part of the economy of the state of Puebla since pre-Hispanic times. Its origin is registered in the old quarter of San Matías Cocoyotla, whose production of ceramics and adobes was upgraded and widely expanded after World War II, to the extent of being one of the main sources of employment in the region during the Spanish colonization (Shadow, 1992; Porras & Aguiar, 2017).

Nowadays, brick factories represent a very important activity in the entity, generating non-agricultural income in rural localities, especially in the Angelópolis region, where many localities pass from rural to urban. This region includes a capital city and 32 municipalities that form the Metropolitan Area of Puebla-Tlaxcala, so brick demand increases at the pace of urbanization.

Los conglomerados se presentaron como Tipos de Unidades Económicas Productoras de Ladrillos. La interpretación de cada *clúster* se acompañó de un análisis de pobreza multidimensional, en función de la ubicación espacial de los municipios que conformaron cada grupo.

Para facilitar la interpretación gráfica en el mercado del sector ladrillero, así como las diferencias entre conglomerados, se utilizó también el análisis de redes sociales. Se elaboraron redes de comercialización con ayuda de los programas Excel, Ucinet y Netdraw. Como resultado, las redes representaron gráficamente las relaciones entre Unidades de Producción, Tipos de Compradores y Ubicación de los compradores (mercado).

Este tipo de análisis permite representar, de forma simplificada, la complejidad y la diversidad de las relaciones entre actores, tales como: interdependencia de los actores, posición central de un actor o la existencia de lazos fuertes frente a lazos débiles (Mercanti-Guérin, 2010). A partir de la metodología de redes, los actores se describen a través de sus relaciones, no de sus atributos, y las relaciones en sí mismas son tan fundamentales como los actores que se conectan a través de ellas (Hanneman, 2001).

De esta manera, el análisis de conglomerados permite contrastar las características de la producción ladrillera entre municipios, ubicar las diferencias geoespacialmente y hacer comparativos territoriales. Lo anterior, se considera una referencia útil para el diseño de políticas públicas y un punto de referencia para enfocar la

This territorial concentration coincides with Corral-Avitia et. al. (2010), who identified one of the main variables that explain the territorial vulnerability of the brick making industry in Juárez, Mexico, it is the population and housing density. The vulnerability mentioned in that research is the environmental risk that brick making represents, even though it is not the topic studied in this research, it is necessary to take it into account because anti-poverty policies for brickmakers cannot be encouraged without considering the importance of preserving the environment and minimizing pollution risks.

In a contextual analysis of multidimensional poverty in an artisanal brick sector of Oaxaca, Ramos et. al. (2019), found that the low level of income and the violation of human rights along with the conditions in which the activity is carried out, demand the implementation of public policies regarding salary, employment, food security, social security and health.

Manufacturing solid bricks for construction purposes and its complementary products in the state of Puebla is an artisanal activity (Figure 1).

Prior to the cluster analysis, it is worth highlighting that regional characteristics in common are observed in the nine municipalities studied, where Puebla's brick production is concentrated,

For example, 94 % of the cases are small producers with only one oven and an average capacity of 34 thousand bricks. In addition, the production process is a relative-

política social a potencializar el desarrollo endógeno de los diversos escenarios en la producción de ladrillos que conviven en el estado de Puebla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La actividad ladrillera ha formado parte de la economía del estado de Puebla desde la época prehispánica. Sus orígenes se registran en el antiguo barrio de San Matías Cocoyotla, cuya producción de cerámica y adobes se fue modernizando y expandiendo ampliamente después de la Segunda Guerra Mundial, al grado de que, durante la colonización española, ya era una de las principales fuentes de empleo en la región (Shadow, 1992; Porras & Aguiar, 2017).

Actualmente, las ladrilleras representan una actividad de suma importancia en la entidad como generadoras de ingreso no agrícola en localidades rurales, particularmente en la región Angelópolis, donde muchas localidades transitan de lo rural a lo urbano. Dicha región, incluye la capital y otros 32 municipios que conforman la zona metropolitana de Puebla-Tlaxcala, por lo que la demanda de ladrillo crece al ritmo de la urbanización.

Dicha concentración territorial coincide con Corral-Avitia et. al. (2010), quienes identificaron una de las principales variables que explican la vulnerabilidad territorial de la industria ladrillera en Juárez, México, es la densidad de población y vivienda. La vulnerabilidad a la que se hace referencia en dicho estudio es el riesgo ambiental que representa la producción de ladrillos, que si bien, no es el tema que

Figure 1. Elaboration process of solid bricks in Puebla, Mexico.**Figura 1.** Proceso de elaboración de ladrillo sólido en Puebla, México.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S. C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

ly low-polluting one because even though fuel oil is used, sawdust and wood are the main combustion sources.

On the other hand, the particular characteristics of the production units vary in other areas, such as organizing and training the producers, level of mechanization of the processes, production and marketing specialization.

The results of applying multivariate methods to 239 Production Units (PU) show that brick factories in the state of Puebla can be divided into three clusters: I) Traditional production units, II) Mechanized production units, III) Innovative production units. Each group is described below.

1. TRADITIONAL PRODUCTION UNITS

Thirty one percent of the Production Units (PU) are located in this cluster. Brick factories located in municipalities with higher marginalization levels are found here, this explains the use of older production systems. This type of PU is characteristic of the municipalities of Juan C. Bonilla, Huejotz-ting and San Martín Texmelucan.

In these municipalities, about 60 % of the population is in multidimensional poverty. Among the main deficiencies in social rights, 15 % show a lag in education, one out of four inhabitants do not have access to health services, and three out of four do not have access to social security. This last indicator is directly related with the informality of the activities generating incomes. Regarding this same sense, from the dimension of well-being, the last municipal

aborda la presente investigación, es preciso tomar en cuenta dado que no puede motivarse a la generación de políticas antipobreza para los productores de ladrillos, sin considerar la importancia del cuidado del medio ambiente y la minimización de riesgos de contaminación.

Por su parte, en un análisis contextual de pobreza multidimensional en un sector ladrillero artesanal de Oaxaca, Ramos et. al. (2019), encuentran que los bajos niveles de ingreso y la violación de derechos humanos, asociados a las condiciones en las que se desarrolla la actividad, demandan con urgencia la implementación de políticas públicas relacionadas con salario, empleo, seguridad alimentaria, seguridad social y salud.

La fabricación de ladrillo sólido para la edificación y sus productos complementarios en el estado de Puebla es una actividad cuyo proceso se mantiene principalmente artesanal (Figura 1).

Previo al análisis de conglomerados, vale la pena resaltar que, considerando los nueve municipios estudiados, en los que se concentra la producción ladrillera de Puebla, se observan características regionales en común.

Por ejemplo, se trata de productores pequeños, con solo un horno en el 94 % de los casos, y una capacidad promedio de 34 millares de ladrillos. Asimismo, el proceso productivo es relativamente poco contaminante, dado que, si bien se llega a utilizar combustóleo, el aserrín y la madera son las principales fuentes de combustión.

statistics show that in each municipality, about 70 % of the population perceives insufficient incomes to acquire the basic food basket and about 30 % cannot cover the cost of the basic food basket (CONEVAL, 2018).

Brick making in this cluster is carried out in bell-like ovens and without additional equipment. Despite depending entirely on the workforce, it is totally conditioned by external actors and factors to the brick-makers.

The first conditioning factor is the property, because all of the brick factories and its land are leased. The second one is the production process, which in 85 % of the cases is only of standard solid brick; even though specialization has great advantages, in this case, supply is reduced to one type of product due to the lack of machinery to speed up the process carried out in very long and tiring working days.

Marketing is another conditioning factor for this cluster because entirely artisanal processes are carried out, production costs increase and brickmakers offer their products at prices 60 % higher than mechanized brickmakers during dry season, and 20 % higher during rainy season.

It is important to highlight that the rainy seasons, besides meaning the lack of permanent income for this kind of brickmakers and their families, traditional brickmakers must lower their prices due to the competition caused by excessive demand, leaving the highest profit margin to mechanized brickmakers, who raise the products price.

Por otro lado, las características particulares de las unidades de producción varían en otros ámbitos, tales como; organización y formalización de los productores, nivel de mecanización de los procesos, especialización en la producción y comercialización.

Los resultados de la aplicación de métodos multivariados a 239 Unidades de Producción (UP), muestran que las ladrilleras del estado de Puebla pueden dividirse en tres *clústers*: I) Unidades de producción tradicionales, II) Unidades de producción mecanizadas y III) Unidades de producción innovadoras. A continuación de describe cada uno de estos grupos.

1. UNIDADES DE PRODUCCIÓN TRADICIONALES

En este *clúster* se ubica el 31 % de las Unidades de Producción analizadas (UP). Aquí se encuentran las ladrilleras ubicadas en municipios con mayor nivel de marginación, lo que explica el uso de sistemas de producción más antiguos. Este tipo de UP es característico de los municipios de Juan C. Bonilla, Huejotzingo y San Martín Texmelucan.

En estos municipios, alrededor del 60 % de la población se encuentra en pobreza multidimensional. Entre las principales carencias por derechos sociales, se tiene que: 15 % presenta rezago educativo, 1 de cada 4 habitantes no goza de acceso a servicios de salud, y 3 de cada 4 carece de acceso a la seguridad social. Este último indicador va directamente relacionado con la informalidad de las actividades generadoras de ingresos. En este mismo sentido, desde la dimensión

Additionally, brick marketing is more complicated in this cluster because there are not any secure purchasing schemes. The PU mainly sells to individuals and secondly to hardware stores (Figure 2).

However, even though some buyers go to the factories, brickmakers usually go after the market, taking the product to houses, other provinces or cities nearby; this has an impact on the final price, due to transportation prices (Figure 3).

de bienestar, la última estadística municipal refleja que, en cada uno de estos municipios, alrededor de 70 % de la población percibe ingresos insuficientes para adquirir la canasta básica y cerca del 30 % ni siquiera puede cubrir el costo de la canasta básica alimentaria (CONEVAL, 2018).

La producción de ladrillos en este *clúster* se lleva a cabo en hornos tipo campaña y sin equipo adicional. Además de depender totalmente de la fuerza de trabajo, se en-

Figure 2. Network of type of buyers in traditional PU.

Figura 2. Red de tipos de compradores en UP tradicionales.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

Figure 3. Marketing network in traditional PU.**Figura 3.** Red de mercado en UP tradicionales.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

2. MECHANIZED PRODUCTION UNITS

Most of the Production Units analyzed are located in the second cluster (57 %). It can be considered as the most characteristic cluster of the entity, where, even though brickmakers are under marginalized conditions, they carry out mechanized production processes with pampa ovens with fans and a mixing system. This cluster is representative of the municipalities of San Pedro Cholula and Coronango.

Despite being near one another, the situation of poverty is remarkably different in each municipality. While 70 % of the pop-

culation is highly conditioned by actors and external factors to the bricklayers.

The first conditioning factor is land ownership, as all the plots and bricklayers are rented. The second is the production process, which in 85 % of the cases is of standard solid brick; however, specialization has great advantages, in this case the offer is reduced to a type of product due to lack of machinery to speed up the process, which is carried out from very long and exhausting shifts.

Commercialization is another conditioning factor for this conglomerate, as carrying

ulation in Corongo is in multidimensional poverty, even higher than the municipalities in the first cluster, San Pedro Cholula has a statistics of 53 %, that is, below the state's average (61 %).

Regarding social rights, the figures regarding lag in education and lack of access to health services are similar to the ones in the municipalities of the first group, that is, 18 % of lag in education in Coronago and 15 % in San Pedro Cholula, and 28 and 25 % lack access to health services respectively. The indicator showing lack of access to social security, as it was mentioned above, somehow shows the level of informality, it is of 78 % in Coronago and 66 % in San Pedro Cholula. Additionally, three out of four inhabitants in Coronago receive incomes below the line of well-being, and 62 % in San Pedro Cholula.

Extreme poverty is severe in both municipalities because 32 % of the households in Coronago and 24 % of the households in San Pedro Cholula receive insufficient incomes to acquire the basic food basket. Brick making families are most likely to be among these.

Despite the high levels of poverty, brick making in this cluster has evolved towards a relatively mechanized process, characterized by more appropriate ovens and mixing equipment.

Similar to the previous cluster, most of the PU rent the brick factories and the land where they work at, however, in this case, one out of five are owners. Another aspect in common is that they mostly produce solid standard bricks, but compared to the

a cabo procesos totalmente artesanales, los costos de producción se elevan y los ladrilleros ofrecen sus productos a precios 60 % por encima de los ladrilleros mecanizados en temporada de sequía, y 20 % por encima en temporada de lluvia.

Es importante resaltar que, la temporada de lluvias, además de significar la falta de ingresos permanentes para este tipo de ladrilleros y sus familias, implica que, ante la competencia por exceso de demanda, los ladrilleros tradicionales deban bajar el precio del producto, dejando el mayor margen de ganancia a los ladrilleros mecanizados, quienes elevan el precio del producto.

Asimismo, la comercialización de ladrillos es más complicada en este conglomerado, dado que no se tienen esquemas de compra seguros. Las UP venden principalmente a particulares y en segunda instancia a ferreterías (Figura 2).

Sin embargo, aunque algunos compradores acuden a los hornos, los ladrilleros suelen buscar el mercado, llevando el producto a domicilio, a otras provincias o a ciudades cercanas; lo que influye en el precio final, dados los costos de transporte (Figura 3).

2. UNIDADES DE PRODUCCIÓN MECANIZADAS

En el segundo conglomerado se ubica la mayoría de las Unidades de Producción analizadas (57 %). Puede considerarse el *clúster* más característico de la entidad, en el que los ladrilleros, si bien se mantienen en condiciones de marginación, llevan a cabo procesos de producción mecaniza-

first cluster, the type of oven and equipment decrease the time and intensity of the working days, in addition to minimizing production costs.

Comparing this cluster and the previous one, efficiency in the process is the most important factor, because it allows giving the product a more competitive price in the market, as it can be seen in Table 2.

Regarding brick marketing, this cluster also directs its production mainly towards individuals. However, an important linkage between distributors and intermediaries persists (Figure 4).

Unlike traditional PU, the producers in this cluster sell almost everything in the factory (ovens), which represents one more advantage, because they avoid the transportation costs involved in taking the product to where the buyer is (Figure 5).

3. INNOVATIVE PRODUCTION UNITS.

The third cluster includes the remaining 12 % of the Production Units analyzed. In this case, besides being mechanized PU, they

dos, con hornos pampa con ventilador y sistema de mezclado. Este conglomerado es representativo de los municipios de San Pedro Cholula y Coronango.

A pesar de ubicarse muy cerca uno de otro, la situación de pobreza es considerablemente distinta entre municipios. Mientras 70 % de la población en Coronango se encuentra en pobreza multidimensional, una cifra incluso superior a la de los municipios del primer conglomerado, San Pedro Cholula tiene una estadística del 53 %, es decir, por debajo del promedio estatal (61 %).

En cuanto a derechos sociales se refiere, las cifras de rezago educativo y carencia por acceso a servicios de salud son similares a las de los municipios del primer grupo, es decir, 18% de rezago educativo en Coronango y 15 % en San Pedro Cholula y, 28 y 25 % respectivamente carecen de acceso a servicios de salud. El indicador de carencia por acceso a la seguridad social, que como se mencionó antes muestra de algún modo el nivel de informalidad, es de 78 % en Coronango y 66 % en San Pedro Cholula. Asimismo, tres de cada cuatro habitantes en Coronango perciben ingresos

Table 2. Comparison of brick prices in traditional and mechanized production units.

Cuadro 2. Comparativo de precios de ladrillo en UP tradicionales y mecanizadas.

Type of production units (PU) / Tipo de Unidad de Producción (UP)	A thousand solid bricks in dry season (\$) / Millar de ladrillo sólido en temporada de sequía (\$)	A thousand solid bricks in rainy season (\$) / Millar de ladrillo sólido en temporada de lluvia (\$)
Traditional PU / UP tradicionales	\$1,560.00	\$1,300.00
Mechanized PU / UP mecanizadas	\$ 975.00	\$1,080.00

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

Figure 4. Network of types of buyers in mechanized PU.
Figura 4. Red de tipos de compradores en UP mecanizadas.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

have characteristics of product diversification and improvement acquisitions in the production, which define them as innovative.

Spatially, this cluster is located in the municipality of San Pedro Cholula, thus, taking into account that the remaining PU belong to the second cluster, it is the most advanced municipality and the one with the most endogenous potential, regarding brick making in the entity.

The characteristics of brick making in this entity can be explained by several rea-

inferiores a la línea de bienestar, y 62 % en San Pedro Cholula.

La pobreza extrema es aún grave en ambos municipios, ya que 32 % de los hogares de Coronango y 24 % de los hogares en San Pedro Cholula percibe ingresos insuficientes para adquirir la canasta básica alimentaria. Muy probablemente, las familias ladrilleras se encuentran entre estos.

No obstante, los elevados niveles de pobreza, la producción de ladrillos en este conglomerado ha evolucionado a un pro-

Figure 5. Market network in mechanized PU.
Figura 5. Red de mercado en UP mecanizadas.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

sons, among them, the amount of time this activity has been carried out. The PU in this cluster are in average 20 years old, in comparison with the 14 and 18 years of clusters 1 and 2. However, brick making in Cholula has its origin before the Conquest, epoch were ceramic and adobes were made; the modern brick making industry significantly expanded after World War II, mainly as an alternative non-agricultural rural activity (Shadow & Rodríguez-Shadow, 1992).

One of the most important characteristics in this cluster is the diversification of the production, which besides the sol-

ceso relativamente mecanizado, caracterizado por hornos más apropiados y equipo de mezclado.

Como en el conglomerado anterior, la mayoría de las UP rentan el terreno y las ladrilleras en las que laboran, sin embargo, en este caso, uno de cada cinco es propietario. Otro aspecto en común es la producción casi en absoluto de ladrillo sólido estándar, pero a diferencia del primer conglomerado, el tipo de horno y equipo permiten disminuir el tiempo e intensidad de las jornadas laborales, además de minimizar los costos de producción.

id standard brick in 97 % of the PU, it includes: squared, *listón*, *cuarterón*, tile and large solid bricks (Figure 6)

The possibility to offer different products through mechanized processes represent comparative advantages compared to other PU. The efficiency of these processes is also reflected on the selling prices, which are the same as the ones in the second cluster during rainy season, and with more competitive prices during dry season.

As in the previous cases, the dominating agents purchasing products are individuals. Hardware stores and distributors

La eficiencia en el proceso es el factor más importante en el comparativo de este *clúster* con el anterior, dado que permite colocar precios más competitivos en el mercado, como puede observarse en el Cuadro 2.

En cuanto a la comercialización de ladrillo, este conglomerado también dirige su producción principalmente a particulares, sin embargo, persiste un vínculo importante con distribuidores o intermediarios (Figura 4).

A diferencia de las UP tradicionales, los productores de este *clúster* venden casi por completo en planta (horno), lo que representa una ventaja más, debido a que se evi-

Figure 6. Products offered in innovative PU.

Figura 6. Oferta de productos en UP innovadoras.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

or intermediaries also have the same significance. In this case, the participation of construction companies in marketing is not observed (Figure 7).

Regarding the location of buying and selling, this cluster shows more control of the demand, because most of them sell in the factory (Figure 8).

The three clusters described above, show that even though brick making in the Angelópolis region of the State of Puebla has been historically carried out, and has

tan los costos de transporte que implican llevar el producto hasta donde se ubica el comprador (Figura 5).

3. UNIDADES DE PRODUCCIÓN INNOVADORAS

El tercer conglomerado incluye el 12 % restante de las Unidades de Producción analizadas. En este caso, además de ser UP mecanizadas, cuentan con características de diversificación de productos y adquisición de mejoras en la producción, por lo que se definen como innovadoras.

Figure 7. Network of type of buyers in innovative PU.

Figura 7. Red de tipos de compradores en UP innovadores.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

Figure 8. Market network in innovative PU.

Figura 8. Red de mercado en UP innovadoras.

Source: Compiled by the author with fieldwork data, SERpro, S.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de campo, SERpro, S.C.

production characteristics in common; it is important to distinguish the different levels of innovation the Economic Units count on. These differences are particularly interesting when they are analyzed from a territorial perspective.

Economic geography and the theory of economic development are strongly linked to one another (Krugman, 1997). In addition, the focalization of public policies to eradicate poverty must be coherent with its intensity, the productive potential of the region and take into account the geographic and cultural context (Aguilar-Estrada, A. E., Caamal-Cahuich, I., & Ortiz-Rosales, M. Á. (2018).

Espacialmente, este *clúster* se ubica en el municipio de San Pedro Cholula, por lo que, considerando que el resto de UP pertenecen al segundo conglomerado, es el municipio que se observa con mayor avance y potencial de desarrollo endógeno, a partir de la producción ladrillera en la entidad.

Las características de la producción de ladrillos en esta entidad pueden explicarse por varias razones, entre ellas, el tiempo que lleva desarrollándose la actividad. En promedio, las UP de este conglomerado tienen 20 años, en comparación con 14 y 18 años de los conglomerados 1 y 2. Sin embargo, la producción ladrillera de Cho-

With public policies that take into account common territorial characteristics, priority needs and predominating economic activities, government supports can become detourers of endogenous development, not only a temporary source of income with dependency and stagnation effects.

CONCLUSIONS

Despite being a historically important activity to the state of Puebla, brick making in the Angelópolis region preserves artisanal production systems and at a small scale. However, high levels of poverty are associated to the brick making industry in Puebla, specifically, low income levels, lag in education and no access to basic and health services.

Given the amount of families who depend on this activity at a local and national level, and its strategic location in a region with urban growth, it is considered an activity with high potential of endogenous development at a regional level, mainly for families without agricultural resources or other employment alternatives.

Among the generalities identified in this research, it can be highlighted that the Economic Units are small and apparently generate low levels of pollution compared to other regions where fuels are used to manufacture bricks, since wood and sawdust are mainly used in Puebla.

Regarding the specific characteristics identified in the clusters, it can be highlighted that as traditional brick factories mechanize certain part of the process (ov-

lula tiene sus orígenes incluso antes de la Conquista, época en la que se trabajaba con cerámica y adobes; la industria ladrillera moderna se expandió de manera importante después de la Segunda Guerra Mundial, principalmente, como alternativa de actividad rural no agrícola (Shadow & Rodríguez-Shadow, 1992).

Una de las características más importantes de este conglomerado es la diversificación de la producción, que además del ladrillo sólido estándar en 97 % de las UP, incluye: cuadrado, listón, cuartenón, teja y ladrillo sólido grande (Figura 6).

La posibilidad de ofrecer diversos productos mediante procesos mecanizados representa ventajas comparativas con respecto a otro tipo de UP. La eficiencia de estos procesos se refleja también en los precios de venta, que se encuentran a la par del segundo conglomerado en temporada de lluvia, y a precios más competitivos en temporada de sequía.

Como en los casos anteriores, los agentes dominantes en la compra de productos son los particulares. Por su parte, toman la misma importancia ferreterías y distribuidores o intermediarios. En este caso, no se observa la participación de empresas constructoras en la comercialización (Figura 7).

En cuanto a la localización de la compra-venta, este conglomerado es el que muestra más control de la demanda, ya que la gran mayoría vende en planta (Figura 8).

Los tres conglomerados antes descritos muestran que si bien, la actividad ladrillera

ens and mixing equipment) they become more competitive, during the dry season as well as the rainy season; they establish better marketing linkages; transportation costs decrease and they sell at better prices.

Furthermore, brick factories can be considered as innovative when along with improving their process with machinery they also diversify their production. Innovative brick factories have the best prices in the market and better control of the demand, which reflects on more efficient production systems.

From the territorial perspective, the most innovative brick factories are concentrated in the municipality of San Pedro Cholula, that is, they are closer to the city of Puebla. The mechanized ones are located between Cholula and Coronango; while the traditional brick factories border on Tlaxcala in the municipalities of San Martín Texmelucan, Huejotzingo and Juan C. Bonilla.

The alternative to using local resources only if the use of forest resources required for the production process is regulated, social investment and the increase in development of capabilities become a sustainable social policy, which without doubt represent all the advantages against short-term welfare, which only has a momentary effect on income.

Additionally, fomenting productive associationism, promoting the formalization of the activity and improving labor opportunities could have an effect on larger capabilities and potentialities for the population, necessary conditions to overcome poverty

en la región Angelópolis del estado de Puebla se ha llevado a cabo históricamente, y comparte características de producción en común; es importante distinguir los distintos niveles de innovación con los que cuentan las Unidades Económicas. Dichas diferencias son particularmente interesantes cuando se analizan desde una perspectiva territorial.

La geografía económica y la teoría del desarrollo económico se encuentran fuertemente enlazadas (Krugman, 1997). Asimismo, la focalización de políticas públicas para erradicar la pobreza debe ser congruente con la intensidad de esta, el potencial productivo de la región y tomar en cuenta el contexto geográfico y cultural (Aguilar-Estrada, A. E., Caamal-Cahuich, I., & Ortiz-Rosales, M. Á. (2018).

Con políticas públicas que tomen en cuenta características territoriales comunes, necesidades prioritarias y actividades económicas predominantes, los apoyos gubernamentales pueden convertirse en verdaderos detonadores de desarrollo endógeno, no solo en una fuente temporal de ingresos con efectos de dependencia y estancamiento.

CONCLUSIONES

A pesar de ser una actividad históricamente importante para el estado de Puebla, la elaboración de ladrillos en la región Angelópolis conserva sistemas de producción artesanal y en pequeña escala. Sin embargo, a la industria ladrillera en Puebla se asocian elevados niveles de pobreza, en particular, bajos niveles de ingresos, reza-

Breaking the poverty cycle for brick making families in Puebla is a complex topic, but potentiating capabilities and improving the conditions of the productive activity can contribute in important ways to decrease poverty levels. The possibility of improving the income level along with an undoubtable need to broaden the educational supply in the medium and long-term represent more favorable scenarios for new generations.

End of English version

REFERENCES / REFERENCIAS

- Aguilar-Estrada, A. E., Caamal-Cahuich, I., & Ortiz-Rosales, M. Á. (2018). Pobreza multidimensional en Chiapas: generalizada pero heterogénea. *LiminaR*, 16(2), 105-117.
- Alvear, G. & Villegas, J. (1989). En defensa de la salud en el trabajo. (Noriega, M., coord.), SITUAM, México, 1989, pp. 35-60.
- Boisier, S. (1997). El vuelo de una cometa: una metáfora para una teoría del desarrollo territorial. *Revista EURE-Revista de Estudios Urbano Regionales*, 23(69).
- CONEVAL (2009). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. México, D.F.
- CONEVAL (2018). Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010-2015. Indicadores de pobreza por municipio. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. México, D.F.
- Corral Avitia, A. Y., De La Mora Covarrubias, A., Cota Espericueta, A. D., Corral Díaz, R., Carrasco Urrutia, K. A., & Santana Contre-
- go educativo y carencia en el acceso a servicios básicos y de salud.
- Dada la cantidad de familias que depende de esta actividad tanto a nivel local como nacional, y la ubicación estratégica en una región con creciente urbanización, se considera con alto potencial de desarrollo endógeno regional, principalmente para las familias que no cuentan con recursos agropecuarios u otras alternativas de empleo.
- Entre las generalidades identificadas en esta investigación, destaca que, las Unidades Económicas son pequeñas y al parecer, relativamente poco contaminantes, en comparación con regiones en las que se utiliza combustibles para la elaboración del ladrillo, ya que en Puebla se quema principalmente con aserrín y madera.
- En cuanto a características particulares identificadas en los *clústers*, destaca que a medida que las ladrilleras tradicionales mecanizan cierta parte del proceso (hornos y equipo de mezclado), se vuelven más competitivas, tanto en temporada de sequía como de lluvia; establecen mejores vínculos de comercialización; disminuyen costos de transporte y venden a mejores precios.
- Asimismo, cuando las ladrilleras, además de mejorar el proceso con maquinaria, diversifican la producción, pueden considerarse innovadoras. Las ladrilleras innovadoras muestran los mejores precios en el mercado y mayor control de la demanda, lo que refleja sistemas de producción más eficientes.

- ras, L. E. (2010). La cartografía de riesgo como instrumento técnico para la reubicación de la industria ladrillera del municipio de Juárez, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 26(1), 17-26.
- Di Rienzo J. A., Casanoves F., Balzarini M. G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C. W., & InfoStat versión (2014). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Granados, N. G., Perea, C., & Salvador, L. O. L. (s.f.) El oficio de ladrillero. Synthesis. *Aventuras del pensamiento*.
- Hanneman, R. (2001). Introducción a los métodos del análisis de redes sociales. Departamento de Sociología de la Universidad de California Riverside.
- Krugman, P. R. (1997). *Development, geography, and economic theory* (Vol. 6). MIT press.
- Mercanti-Guérin, M. (2010). Analyse de réseaux sociaux et communautés en ligne: quelles applications en marketing? *Management Avenir*, (2), 132-153.
- Montanero, F. J. (2008) Análisis multivariante. España, Universidad de Extremadura. Servicio de publicaciones, 286 p.
- Murguía Lara, A. (2011). Una mirada a la pobreza desde la pobreza: la voz de los pobres de la comunidad "la ladrillera" del municipio de Tonalá, Jal. México.
- Noriega, M. (1993). Organización laboral, exigencias y enfermedad. *Para la investigación sobre la salud de los trabajadores*, 3,167-187.
- OIT. (1999). Trabajo decente. Memoria del director general a la 87a reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo. URL <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc87/rep1.htm>
- Desde la perspectiva territorial, las ladrilleras más innovadoras se concentran en el municipio de San Pedro Cholula, es decir, son las más cercanas a la ciudad de Puebla. Las mecanizadas se ubican entre Cholula y Coronango; mientras las ladrilleras tradicionales limitan con Tlaxcala, en los municipios de San Martín Texmelucan, Huejotzingo y Juan C. Bonilla.
- La alternativa de aprovechar recursos locales, siempre y cuando se regule el uso de recursos forestales requeridos en el proceso de producción, la inversión social y el incremento en el desarrollo de capacidades, se convierte en una política social sostenible, lo que sin duda representa todas las ventajas frente al asistencialismo de corto plazo, que incide solo momentáneamente en el ingreso.
- Asimismo, fomentar el asociacionismo productivo, incentivar la formalización de la actividad y mejorar oportunidades laborales, podría incidir en mayores capacidades y potencialidades para la población, condiciones necesarias para la superación de la pobreza.
- Romper el círculo de la pobreza para las familias ladrilleras de Puebla es un tema complejo, pero potencializar las capacidades y mejorar las condiciones de la actividad productiva, puede contribuir de manera importante a disminuir los niveles de pobreza. La posibilidad de mejorar el nivel de ingresos, a la par de una indiscutible necesidad de ampliar la oferta educativa, en el mediano y largo plazo, representa escenarios más favorables para las nuevas generaciones.

Fin de la versión en español

- Peña, D. (2002). Análisis de datos multivariantes. España. Mc-Graw Hill. 539 p.
- Pérez, L. A. F. (2017). Diseño y manufactura de una máquina ladrillera compacta para comunidades rurales. *Memorias del Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e Innovación*. 4(2).
- Porras, A. G., & Aguiar, L. I. (2017). Desigualdades étnicas en la distribución del espacio: Puebla de los Ángeles a fines del siglo XVIII. In *XXII Coloquio de Historia Canario-Americana: Las ciudades del mundo Atlántico: pasado, presente y futuro* (p. 132). Cabildo Insular de Gran Canaria.
- SERpro (2012). Servicios Profesionales para el Desarrollo Económico S.C. Diagnóstico Nacional del Sector Ladrillero Artesanal de México.
- Shadow, R. D., & Rodríguez-Shadow, M. J. (1992). Las ladrilleras de Cholula: características demográficas y organización socioeconómica. *Alteridades*, 2(3), 62-77.