





## Diseño y validación de un instrumento de recolección de datos para el análisis logístico en comunidades artesanales: el caso de Capula, Michoacán

C. O. Luna-Jiménez <sup>a\*</sup>, O. Aguilar-García <sup>b</sup>, F. J. Palomares-Vaughan <sup>a</sup>, J. L. Soria-Cortés <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidad Latina de América, Manantial de Cointzio Norte 355, 58170 Tel: 443 3121570, Morelia, Michoacán, México

<sup>b</sup> Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Morelia, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Av. Tecnológico 1500, 58120 Tel: 443 312 1570, Morelia, Michoacán, México

### ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the artisanal supply chain of the community of Capula, Michoacán, through the application of a data collection instrument designed to identify critical areas in the production, marketing, and distribution processes. The questionnaire used was adapted from a previously validated instrument in the article "Logistics management model for small and medium-sized enterprises in Mexico," originally used in textile companies in the Puebla-Tlaxcala corridor, which guarantees methodological consistency and compatibility of results when transferring it to a different context. The instrument covered key dimensions such as supply, production, storage, distribution, sales channels, and performance indicators. Each section was adapted to the cultural, economic, and organizational reality of the artisan workshops in Capula, ensuring that the questions were understandable and relevant to the artisans, most of whom carry out their activities through empirical and family practices. Data processing was carried out using a coding system that identified patterns, structural weaknesses, and opportunities for improvement in logistics management. This information forms the basis for the design of a model tailored to the community, aimed at optimizing production flows, reducing dependence on intermediaries, and strengthening the competitiveness of pottery in national and international markets. The experience of applying a previously validated tool from an industrial sector to a craft environment demonstrates the relevance of developing hybrid methodologies that, in addition to respecting the cultural identity of communities, provide analytical tools applicable to other economic sectors with similar characteristics.

### ARTÍCULO CIENTÍFICO

Recibido 19 Noviembre, 2025

Revisado 10 Diciembre, 2025

Aceptado 30 Diciembre, 2025

### KEYWORDS

Logistics questionnaire; data collection; artisanal supply chain; Capula; competitiveness.

**AUTOR DE CORRESPONDENCIA** César Luna  [cesar.lj@morelia.tecnm.mx](mailto:cesar.lj@morelia.tecnm.mx)  Universidad Latina de América, Manantial de Cointzio Norte 355, 58170 Tel: 443 3121570, Morelia, Michoacán, México. Se puede acceder a los datos complementarios en línea en <https://doi.org/10.71103/7j5afk73>

© 2025 Los autores. Publicado por la Asociación Mexicana en Ciencias en Soldadura, Metalurgia e Ingeniería, A.C. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), que permite la reutilización, distribución y reproducción sin fines comerciales en cualquier medio, siempre que la obra original esté debidamente citada y no sea alterada, transformada o construida de ninguna manera. Los términos en los que se ha publicado este artículo permiten la publicación del Manuscrito Aceptado en un repositorio por parte del autor o con su consentimiento.

## Introducción

La producción artesanal en México constituye no solo un motor económico para numerosas comunidades rurales y periurbanas, sino también un componente esencial del patrimonio cultural inmaterial del país [1,2]. Su continuidad refleja saberes ancestrales que se transmiten de generación en generación y fortalecen la identidad colectiva. Dentro de este vasto espectro de expresiones artesanales, la comunidad de Capula, Michoacán, destaca por su reconocida tradición alfarera y, en particular, por la elaboración de sus emblemáticas catrinas de barro, piezas que han trascendido fronteras y se han consolidado como símbolos de la cultura mexicana [3]. A pesar de este reconocimiento, la actividad artesanal local enfrenta desafíos estructurales que comprometen la viabilidad económica de los talleres y amenazan la preservación del oficio.

Diversas investigaciones coinciden en señalar que uno de los principales problemas del sector artesanal es la falta de información sistematizada sobre los procesos de producción, comercialización y distribución [4,5]. Los talleres, mayormente familiares, operan con una lógica empírica y con escasa formalización administrativa, lo que se refleja en la falta de registros de costos, inventarios, tiempos de producción y márgenes de ganancia. Esta situación limita la capacidad de los artesanos para implementar estrategias de negocio, acceder a nuevos mercados, optimizar sus procesos y disminuir su dependencia de intermediarios que concentran una gran parte del valor comercial de sus productos [6]. Ante este escenario, surge la necesidad de incorporar herramientas analíticas que permitan recopilar, organizar e interpretar información confiable, indispensable para avanzar hacia una gestión logística más eficiente y sostenible.

En respuesta a esta problemática, la presente investigación retoma y adapta un cuestionario previamente validado en el sector textil del corredor Puebla–Tlaxcala, descrito en el artículo “Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México” [7]. La pertinencia de utilizar un instrumento previamente validado radica en garantizar la coherencia metodológica, la comparabilidad y el rigor técnico. Dicha herramienta fue modificada y contextualizada a las particularidades culturales, económicas y organizacionales de Capula para identificar las principales dimensiones que estructuran la cadena de suministro artesanal: abastecimiento, producción, almacenamiento, distribución, canales de venta e indicadores de desempeño. La aplicación del cuestionario permitió obtener datos objetivos sobre los procesos operativos y, simultáneamente, recoger las percepciones, prácticas y experiencias de los artesanos en torno a su actividad. Mediante el análisis y la codificación de la información, fue posible identificar patrones recurrentes, debilidades estructurales, capacidades locales y áreas de oportunidad. Estos hallazgos constituyen la base para avanzar hacia un modelo logístico adaptado a la realidad artesanal que facilite la mejora continua de los procesos productivos y comerciales. De esta manera, la presente investigación trasciende el diagnóstico descriptivo y se posiciona como una propuesta metodológica transferible a otros contextos artesanales. Su aporte radica en demostrar que un instrumento originalmente diseñado para un entorno industrial puede ser reinterpretado y resignificado en un contexto artesanal sin perder su rigurosidad analítica. Esto subraya la importancia de integrar metodologías logísticas en sectores culturales tradicionales para fortalecer su competitividad y promover su sostenibilidad a largo plazo, respetando siempre la identidad cultural que distingue a la alfarería de Capula.

## Metodología

### *Diseño del instrumento*

Para la obtención de información confiable se retomó el cuestionario validado en el artículo “*Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México*”, aplicado originalmente en empresas textiles del corredor Puebla–Tlaxcala [1]. Este instrumento fue adaptado al contexto artesanal de Capula, Michoacán, con el propósito de identificar las dimensiones logísticas que caracterizan el funcionamiento de los talleres familiares dedicados a la producción de alfarería. El cuestionario quedó conformado por seis secciones que abarcan los elementos fundamentales de la cadena de suministro artesanal: abastecimiento, producción, almacenamiento, distribución, canales de venta e indicadores de desempeño. Cada una de estas secciones integró ítems cerrados diseñados para recopilar información tanto sobre las prácticas operativas como sobre las percepciones de los artesanos acerca de sus procesos productivos. Con el fin de garantizar la pertinencia cultural y contextual del instrumento, se

realizó un proceso de adaptación que incluyó la simplificación de términos técnicos y la incorporación de ejemplos directamente vinculados a la actividad alfarera. Este proceso permitió que los participantes comprendieran con claridad la intención de cada pregunta y se identificaran con la terminología empleada.

Asimismo, la adecuación del instrumento se fortaleció mediante una prueba piloto realizada en tres talleres locales, lo que permitió evaluar la claridad de los reactivos, corregir ambigüedades y verificar la coherencia de su estructura con el contexto artesanal. Este procedimiento siguió recomendaciones metodológicas para la adaptación de instrumentos a nuevos entornos socioproductivos, garantizando su validez conceptual y funcionalidad operativa [2,3]. En conjunto, estas acciones aseguraron que el cuestionario se adecuara a la dinámica real de los talleres de Capula, ofreciendo una herramienta útil para captar información precisa y relevante sobre sus procesos logísticos.

### ***Aplicación en campo***

El levantamiento de información se llevó a cabo en la comunidad de Capula, un espacio ampliamente reconocido por su tradición en la elaboración de catrinas de barro y por la organización productiva basada en talleres familiares que caracteriza su actividad artesanal [4]. La aplicación del cuestionario se realizó de manera presencial para asegurar que cada participante comprendiera con claridad el sentido y el alcance de las preguntas. Para ello, el equipo de investigación visitó directamente los domicilios-taller, lo que permitió generar un ambiente de confianza que facilitó el diálogo con los artesanos y redujo el riesgo de sesgos de respuesta asociados a la falta de familiaridad con instrumentos formales [5].

El universo del estudio incluyó talleres artesanales con distintos niveles de producción, desde pequeñas unidades centradas en mercados locales hasta productores consolidados que participan en ferias nacionales y en exhibiciones especializadas [6]. Esta diversidad contribuyó a obtener una visión integral de la cadena de suministro artesanal y a identificar diferencias en las prácticas logísticas según el grado de formalización, el volumen de producción y la experiencia en el sector. El cuestionario se aplicó exclusivamente a personas directamente responsables de los procesos de producción y comercialización, entre quienes destacaron jefes de familia y artesanos con más de diez años de experiencia, lo que garantizó la pertinencia y la confiabilidad de la información recopilada [7].

### ***Procesamiento de los datos***

El procesamiento de los datos tuvo como finalidad garantizar la calidad y confiabilidad de la información obtenida a partir de los cuestionarios aplicados en los talleres artesanales. Una vez concluida la etapa de recolección, las respuestas fueron codificadas en una base de datos estructurada según las seis dimensiones analizadas en el estudio: abastecimiento, producción, almacenamiento, distribución, canales de venta e indicadores de desempeño. Esta codificación permitió transformar las respuestas en valores numéricos y estandarizados, adecuados para su análisis mediante herramientas estadísticas especializadas [8]. Posteriormente, la base de datos fue organizada en un formato compatible con software estadístico, lo que permitió realizar los procedimientos de validación necesarios. El primer análisis se orientó a evaluar la consistencia interna del instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach, una técnica ampliamente utilizada en estudios de ciencias sociales por su capacidad para medir la fiabilidad de escalas compuestas por múltiples ítems [9]. Este coeficiente se fundamenta en el grado de correlación entre los reactivos que integran una misma dimensión, de modo que valores altos indican que los ítems miden de manera coherente el mismo constructo teórico.

De acuerdo con los criterios descritos por Oviedo y Campo-Arias [10], la confiabilidad de un instrumento se interpreta a partir del valor obtenido en el alfa de Cronbach, cuyo rango oscila entre  $-1$  y  $+1$ . Si el valor se aproxima a cero, se considera que no existe relación entre los ítems; en cambio, valores cercanos a  $+1$  reflejan una correlación fuerte y positiva, lo que indica coherencia interna. Para fines prácticos, se establece que un valor igual o superior a  $0.70$  es aceptable para investigaciones sociales aplicadas,

mientras que valores superiores a 0.90 evidencian redundancia entre los ítems, lo que implica que varios de ellos podrían estar midiendo exactamente el mismo aspecto del constructo. El procedimiento seguido en esta investigación incluyó la asignación de valores numéricos a cada respuesta, la verificación de su coherencia interna y la obtención del coeficiente alfa para cada una de las dimensiones del cuestionario y del instrumento completo. Esta revisión permitió asegurar que las escalas de medición fueran consistentes y que los reactivos se comportaran adecuadamente para su uso en el análisis logístico de los talleres artesanales de Capula. De esta manera, el procesamiento estadístico se consolidó como un paso fundamental para validar la pertinencia del instrumento en el contexto estudiado y garantizar la solidez de los resultados obtenidos.

## **Muestreo**

El proceso de muestreo se llevó a cabo con el propósito de garantizar que la información recolectada fuera representativa de la población total de talleres artesanales de la comunidad de Capula. Para ello, se consideró como marco muestral el registro del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, que reporta la existencia de 78 talleres dedicados a la producción de alfarería en dicha localidad [11]. A partir de esta información, se definió la necesidad de calcular el tamaño de la muestra para una población finita, estableciendo un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, parámetros comúnmente aceptados en investigaciones sociales y de campo con poblaciones pequeñas [12]. El tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula para poblaciones finitas, que permite ajustar el número de participantes según la magnitud real del universo de estudio y reducir la probabilidad de sesgo por selección insuficiente. Para efectuar el cálculo se emplearon los valores estándar recomendados en estudios descriptivos: una proporción esperada de  $p = 0.50$ , su complemento  $q = 0.50$ , el valor crítico  $z = 1.96$  correspondiente al nivel de confianza del 95 %, un error máximo admisible de  $e = 0.05$  y el total poblacional  $N = 78$ . La sustitución de estos valores en la fórmula dio como resultado un tamaño de muestra de 65 talleres, lo que asegura una representatividad estadística adecuada respecto de la población total registrada.

Posteriormente, la selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo “bola de nieve”, estrategia frecuentemente utilizada en estudios en los que los sujetos poseen características específicas y se localizan en redes sociales o en entornos laborales cerrados [13]. En este caso, el proceso se inició con la aplicación del cuestionario en tres talleres considerados casos tipo por su trayectoria y reconocimiento comunitario. A partir de ellos, y mediante recomendaciones sucesivas, se identificó y contactó a los demás talleres que integraron la muestra final. Este procedimiento permitió acceder a unidades productivas que, por su naturaleza familiar y su operación no formalizada, podrían haber sido difíciles de localizar mediante métodos probabilísticos tradicionales.

El muestreo empleado resultó pertinente para la estructura social y productiva de Capula, ya que facilitó la participación de artesanos con amplia experiencia en el oficio, garantizó la diversidad de perfiles y generaciones productivas dentro de la comunidad y contribuyó a obtener datos consistentes tanto operativos como culturales. La técnica de muestreo empleada en este estudio fue el muestreo no probabilístico de tipo bola de nieve, una estrategia particularmente útil en investigaciones en las que los participantes pertenecen a redes sociales cerradas o de difícil acceso. De acuerdo con González [13], este método consiste en seleccionar inicialmente a un pequeño grupo de participantes y, a partir de ellos, identificar nuevos sujetos que cumplen con las características requeridas para integrar la muestra. En el caso de la presente investigación, el proceso comenzó con tres talleres considerados casos tipo por su experiencia y reconocimiento en la comunidad. Estos primeros participantes recomendaron a otros artesanos, quienes posteriormente fueron contactados y encuestados, lo que permitió ampliar progresivamente la muestra hasta alcanzar el número requerido. Este procedimiento facilitó el acceso a unidades productivas que, por su carácter familiar y su limitada visibilidad estadística, difícilmente habrían podido identificarse mediante técnicas probabilísticas tradicionales, lo que contribuyó a garantizar la representatividad práctica del estudio.

## **Análisis estadístico**

El análisis estadístico de los datos obtenidos mediante los cuestionarios se realizó empleando el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS, versión 21), una herramienta ampliamente utilizada en estudios de corte social y administrativo debido a su versatilidad para procesar bases de datos estructuradas [14]. Antes de proceder con los cálculos principales, se efectuó una revisión inicial orientada a depurar valores atípicos, identificar posibles datos faltantes y verificar la consistencia de las respuestas, con el fin de asegurar la integridad y calidad de la información recolectada. Una vez depurada la base de datos, se calcularon estadísticos descriptivos —como medias, desviaciones estándar, frecuencias y porcentajes— para caracterizar las variables asociadas a las seis dimensiones logísticas consideradas en este estudio: abastecimiento, producción, almacenamiento, distribución, canales de venta e indicadores de desempeño. Este análisis permitió obtener una visión general de las prácticas operativas que prevalecen en los talleres artesanales, así como de las percepciones de los artesanos respecto de la organización y el funcionamiento de sus procesos productivos.

Con el propósito de evaluar la consistencia interna del instrumento aplicado, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, reconocido como uno de los indicadores de fiabilidad más sólidos para escalas compuestas por múltiples ítems [9]. De acuerdo con los criterios descritos por Oviedo y Campo-Arias [10], valores de alfa comprendidos entre 0.70 y 0.90 reflejan una consistencia interna adecuada, lo que implica que los ítems que conforman una dimensión miden de manera coherente un mismo constructo teórico. Además del alfa de Cronbach, se aplicó el método split-half, una técnica que divide el instrumento en dos mitades equivalentes para evaluar la estabilidad de las mediciones internas. Este procedimiento se complementó con el cálculo del coeficiente de Spearman-Brown y del coeficiente de división media de Guttman, indicadores que permiten corregir la fiabilidad obtenida por mitades y estimar la consistencia del instrumento completo [15]. La aplicación conjunta de estos métodos fortaleció el proceso de validación estadística y permitió confirmar la solidez interna del cuestionario en el contexto artesanal estudiado.

## **Resultados y discusión**

La Tabla 1 presenta el coeficiente alfa de Cronbach calculado para evaluar la confiabilidad interna del cuestionario aplicado a los talleres artesanales de Capula. El valor obtenido, equivalente a 0.728, corresponde a los 21 ítems que integran el instrumento y se encuentra dentro del rango recomendado para considerar una consistencia interna aceptable, de acuerdo con los criterios metodológicos establecidos en la literatura especializada ( $0.70 \leq \alpha \leq 0.90$ ) [10]. Este resultado indica que los ítems mantienen una correlación suficiente entre sí, lo que permite afirmar que las dimensiones logísticas evaluadas —abastecimiento, producción, almacenamiento, distribución, canales de venta e indicadores de desempeño— se miden de forma estable y coherente. Un alfa cercana a 0.73 sugiere que las preguntas del cuestionario representan adecuadamente el constructo teórico de interés, sin presentar redundancia excesiva entre los reactivos ni relaciones débiles que pudieran comprometer la integridad del instrumento. Por lo tanto, y siguiendo las recomendaciones estadísticas para la validación de escalas en contextos sociales y productivos, el coeficiente obtenido permite concluir que el instrumento posee un nivel de confiabilidad adecuado para analizar las prácticas operativas y las percepciones de los artesanos de la comunidad.

Estos resultados adquieren especial relevancia si se considera que el instrumento original fue diseñado para un sector industrial distinto —el sector textil— y posteriormente adaptado a un contexto artesanal. La evidencia empírica obtenida demuestra que, pese a las diferencias en la estructura productiva, la formalización administrativa y el tamaño de la unidad económica, la adaptación metodológica realizada fue suficiente para preservar la coherencia interna del cuestionario. Esto respalda la transferibilidad del instrumento a nuevos escenarios socio productivos, siempre que se realicen las adecuaciones culturales, lingüísticas y operativas pertinentes. Asimismo, la consistencia interna observada confirma que los artesanos encuestados comprenden adecuadamente los conceptos logísticos incluidos, lo que sugiere que la simplificación de términos técnicos y la contextualización de los ítems durante la fase de diseño tuvieron un efecto positivo en la calidad de las respuestas. Este aspecto es

crucial, ya que la literatura señala que la claridad conceptual y la pertinencia contextual son factores determinantes de la validez de los instrumentos aplicados a poblaciones con estructuras productivas tradicionales y con limitada formalización administrativa [9,12]. Los resultados indican que el cuestionario constituye una herramienta metodológica sólida para caracterizar la cadena de suministro artesanal en Capula. Su confiabilidad estadística permite avanzar hacia análisis posteriores y orienta el diseño de estrategias logísticas adaptadas a la realidad local, que pueden contribuir a fortalecer la competitividad y la sostenibilidad de los talleres de alfarería en un entorno económico cambiante.

**Tabla 1.** Coeficiente alfa de Cronbach para la validación del instrumento aplicado a artesanos de Capula

Artesanos	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.728	21

*Nota: Alfa de Cronbach (0.728) obtenido para los 21 ítems, indica una consistencia interna aceptable del instrumento aplicado a los talleres artesanales*

La Tabla 2 presenta los resultados de la evaluación de la fiabilidad del instrumento mediante el método split-half, aplicado a los artesanos de Capula. En este análisis, el cuestionario se dividió en dos mitades con el propósito de evaluar su estabilidad interna en condiciones más estrictas de validación. Los coeficientes alfa de Cronbach obtenidos para cada una de las dos partes fueron 0.573 para la primera mitad, integrada por 11 ítems, y 0.580 para la segunda, compuesta por 10 ítems. Estos valores representan niveles moderados de consistencia interna, lo cual resulta esperable debido a la reducción del número de reactivos en cada subconjunto, ya que la fiabilidad tiende a disminuir al evaluar escalas más breves [10]. La correlación entre las formas alcanzó un valor de 0.563, lo que evidencia una asociación positiva entre ambas mitades del instrumento y sugiere que los ítems incluidos en cada una miden constructos relacionados de manera coherente. Este comportamiento se complementa con los coeficientes obtenidos mediante el procedimiento de Spearman-Brown, que arrojó un valor de 0.721 tanto para longitudes iguales como para desiguales. Dicho coeficiente es particularmente útil para estimar cómo se comportaría la fiabilidad del instrumento si ambas mitades tuvieran una longitud equivalente a la de la escala completa. El valor obtenido supera el umbral mínimo recomendado de 0.70, lo que se considera un indicador aceptable de consistencia interna [10].

**Tabla 2.** Fiabilidad del instrumento mediante el método Split-half en artesanos de Capula.

Estadísticos de fiabilidad			
Alfa de Cronbach	Parte 1	Valor	0.573
		No. de elementos	11 <sup>a</sup>
	Parte 2	Valor	0.580
		No. de elementos	10 <sup>b</sup>
Numero total de elementos			21
Correlación entre formas			0.563
Coeficiente de Sperman-Brown	Longitud Igual		0.721
	Longitud desigual		0.721
Dos mitades de Guttman			
a. Los elementos son las variables 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11			
b. Los elementos son las variables 12,13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21			0.717

*Nota: El método Split-half mostró coeficientes de Seperman-Brown (0.721) y gutman (0.717), lo que confirma una consistencia interna aceptable del instrumento.*

Asimismo, el coeficiente de la división media de Guttman fue de 0.717, lo que refuerza la interpretación previa y confirma la estabilidad del instrumento en sus mediciones. El uso conjunto de estos indicadores es relevante, dado que el método split-half puede verse afectado por la manera en que se divide la escala; sin embargo, la consistencia entre los coeficientes obtenidos sugiere que la estructura del cuestionario es robusta desde el punto de vista estadístico. Al comparar estos resultados con el alfa de Cronbach global (0.728) —derivado del análisis de los 21 ítems del instrumento— se observa una convergencia clara entre ambos

enfoques de validación. Tanto la fiabilidad general del cuestionario como los coeficientes derivados del split-half demuestran que el instrumento presenta una consistencia interna adecuada para evaluar las dimensiones logísticas y operativas de los talleres artesanales de Capula. Esta convergencia metodológica fortalece la interpretación de los hallazgos y confirma que las respuestas obtenidas representan de manera estable los constructos medidos.

La fiabilidad observada adquiere especial relevancia en el contexto artesanal, donde los talleres operan bajo modelos productivos familiares y con procesos empíricos que rara vez se registran formalmente. La evidencia estadística indica que, pese a estas particularidades, los artesanos comprendieron de manera consistente los ítems del cuestionario, lo que valida la pertinencia de las adecuaciones lingüísticas y culturales realizadas durante el diseño del instrumento. Además, estos resultados son congruentes con investigaciones previas en sectores manufactureros y artesanales, donde valores de alfa de Cronbach entre 0.70 y 0.80 se consideran indicativos de mediciones estables y sin redundancia excesiva [9]. Los resultados del análisis mediante el alfa de Cronbach global y el método split-half confirman que el instrumento presenta una consistencia interna aceptable y, por tanto, constituye una herramienta válida y confiable para estudiar la cadena de suministro artesanal en Capula. Su nivel de fiabilidad respalda su uso en futuras investigaciones y su posible aplicación en otras comunidades artesanales con dinámicas productivas similares, contribuyendo así al fortalecimiento metodológico de la investigación logística en contextos culturales diversos y promoviendo estrategias que impulsen la competitividad y la sostenibilidad de la producción artesanal sin comprometer su identidad cultural.

## Conclusiones

El presente estudio permitió comprobar la validez y la confiabilidad del cuestionario aplicado en los talleres artesanales de Capula para el análisis de su cadena de suministro. El cálculo del tamaño de la muestra, fundamentado en la información proporcionada por el DENUÉ del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [11], y la aplicación del instrumento mediante un muestreo no probabilístico de tipo bola de nieve facilitaron la obtención de información representativa y coherente con la realidad productiva de la comunidad. La fiabilidad estadística del instrumento, respaldada por un coeficiente alfa de Cronbach de 0.728 y por los coeficientes complementarios de Spearman-Brown y de Guttman, evidencia que el cuestionario presenta una consistencia interna adecuada para evaluar los procesos relacionados con el abastecimiento, la producción, el almacenamiento, la distribución, los canales de venta y los indicadores de desempeño en los talleres de alfarería. Conforme a los criterios establecidos por Oviedo y Campo-Arias [10], estos valores indican que los ítems mantienen correlaciones suficientemente fuertes entre sí y que el constructo evaluado se ajusta adecuadamente al contexto artesanal estudiado.

Una de las principales contribuciones de este trabajo consiste en demostrar que un instrumento originalmente diseñado y validado en un entorno industrial —específicamente en el sector textil del corredor Puebla–Tlaxcala [1]— puede adaptarse de manera efectiva a un contexto artesanal sin que ello implique una pérdida de rigor metodológico. Este hallazgo refuerza la pertinencia de emplear metodologías híbridas que integren enfoques estadísticos formales con adaptaciones socioculturales necesarias para su aplicación en comunidades productivas con dinámicas organizacionales particulares. En términos prácticos, contar con un cuestionario validado constituye un paso fundamental para la construcción de un modelo logístico adaptado a la artesanía local. La disponibilidad de datos confiables permite optimizar procesos, fortalecer la toma de decisiones, reducir la dependencia de intermediarios y, al mismo tiempo, preservar la identidad cultural que caracteriza a la producción alfarera de Capula. Este tipo de herramientas analíticas se vuelve indispensable en un entorno económico en el que la competitividad y la sostenibilidad requieren estrategias de gestión basadas en evidencia y no únicamente en la tradición empírica.

Finalmente, se sugiere que investigaciones futuras repliquen la aplicación de este instrumento en otros sectores artesanales y regiones del país, lo cual permitirá contrastar resultados, fortalecer la validez externa del cuestionario y enriquecer las estrategias de gestión logística desde una perspectiva comparativa y sostenible. La ampliación de los estudios en esta línea contribuirá al fortalecimiento metodológico de la investigación en las cadenas de suministro artesanales y, en última instancia, al desarrollo económico y cultural de las comunidades que dependen de estos oficios.

## Declaración de conflicto de interés

Los autores no informaron ningún posible conflicto de intereses relacionado a esta publicación.

## ORCID

C. O. Luna-Jiménez  <https://orcid.org/0009-0002-0988-6314>

O. Aguilar-García  <https://orcid.org/0000-0002-1830-9968>

F. J. Palomares-Vaughan  <https://orcid.org/0000-0002-8893-980X>

J. L. Soria-Cortés  <https://orcid.org/0009-0001-3669-3019>

## Referencias

- [1] Olivos L, Herrera M, Torres J. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. Rev Ing Ind. 2015;7:33-48.
- [2] Hernández-Sampieri R. Metodología de la investigación. 7ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 2018.
- [3] Mercado D, López A. Procesos productivos en la economía artesanal mexicana. Rev Lat Cienc Soc. 2021;9:88-104.
- [4] INEGI. Panorama de las actividades artesanales en México. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2020.
- [5] UNESCO. Patrimonio cultural inmaterial: Informe global. París: UNESCO; 2019.
- [6] Castillo M, Ramírez L. Artesanía y simbolismo cultural en Michoacán. J Cult Mex. 2018;12:45-59.
- [7] García P, Nava J. Gestión comercial y retos de los talleres artesanales en México. Rev Econ Cult. 2020;12:45-59.
- [8] Ruiz MA, Pardo A. Análisis de datos con SPSS. Madrid: McGraw-Hill; 2002.
- [9] Oviedo HC, Campo-Arias A. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. Rev Colomb Psiquiatr. 2005;34:572-580.
- [10] Scheaffer RL, Mendenhall W, Ott RL. Elementos de muestreo. 6ª ed. Madrid: Thomson Learning; 2006.
- [11] INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2014.
- [12] González L. Técnicas de muestreo no probabilístico aplicadas a estudios comunitarios. Rev Metod Soc. 2021;15:22-34.
- [13] IBM Documentation. Reliability Analysis – Split-Half and Spearman-Brown Methods. IBM Corp; 2023. Disponible en: <https://www.ibm.com/docs>

## Anexos

### Instrumento recomendado

#### CUESTIONARIO

**Objetivo:** Realizar un diagnóstico del desempeño logístico de las PYMES del sector textil, que permita proponer un Modelo de Gestión Logística para aumentar la competitividad en el sector.

Agradecemos su participación en este ejercicio y el esfuerzo en reportar los datos con alta confiabilidad. La información que se reciba se tratará con total confidencialidad ya que el estudio es estrictamente académico.

**Instrucciones:** Lea cuidadosamente todo el documento y marque con una X dentro del círculo la respuesta seleccionada (1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indeciso 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo).

### COMPRAS

El análisis del comportamiento histórico de las ventas es parte esencial y regular del proceso de estimación de la demanda.	① ② ③ ④ ⑤
Se realizan las estimaciones o pronósticos de la demanda a través de métodos cuantitativos.	① ② ③ ④ ⑤
Se mide o monitorea el tiempo desde que la orden de compra ha sido entregada al proveedor hasta que el producto es recibido en el Almacén.	① ② ③ ④ ⑤
Al colocar órdenes de compra al proveedor se considera el costo de ordenar (papeleo, administración y procesamiento de la orden, transporte, recibo e inspección de la mercancía, contabilidad, etc.) y el costo de mantener inventario (costo de oportunidad, riesgo de obsolescencia, daños, seguro, espacio y manejo, entre otros).	① ② ③ ④ ⑤

### ABASTECIMIENTO DE MATERIALES

El proceso de surtimiento de materiales a las estaciones de trabajo es calculado, medido y mejorado constantemente.	① ② ③ ④ ⑤
El surtimiento de materiales a las estaciones de trabajo está estandarizado en cuanto a tiempo, secuencia y cantidad.	① ② ③ ④ ⑤

### PRODUCCIÓN

Están definidas y delimitadas las ubicaciones de los materiales en las estaciones de trabajo para facilitar las tareas a los operadores.	① ② ③ ④ ⑤
La programación de la producción es determinada por las órdenes enviadas por el cliente.	① ② ③ ④ ⑤
Las estaciones de trabajo cuentan con herramientas visuales que muestren el programa de producción.	① ② ③ ④ ⑤
Los cambios de herramental se realizan en un tiempo breve para permitir programar cambios de versión de productos en el periodo de producción.	① ② ③ ④ ⑤
Los métodos de trabajo están especificados en todos los niveles de la organización.	

	① ② ③ ④ ⑤
Existe un sistema de orden y limpieza en la organización.	① ② ③ ④ ⑤
Las estaciones de trabajo son totalmente flexibles a los cambios solicitados por el cliente.	① ② ③ ④ ⑤
El proceso de producción trabaja bajo un sistema de flujo continuo.	① ② ③ ④ ⑤
Se cumplen los requerimientos de calidad que los clientes exigen en los productos.	① ② ③ ④ ⑤
Se controla el tiempo desde que la orden de producción se entrega a piso productivo hasta que llega al almacén de producto terminado.	① ② ③ ④ ⑤
<b>DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE</b>	
Se mide y controla el tiempo de entrega de los pedidos de los clientes en un periodo determinado.	① ② ③ ④ ⑤
Se mide y controla la eficacia de los despachos efectuados por la empresa teniendo en cuenta pedidos completos a tiempo, con documentación perfecta y sin daños a la mercancía.	① ② ③ ④ ⑤
<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>	
La integración de las áreas y sus funciones dentro de la empresa y fuera de ella se facilita mediante la información en el sistema logístico.	① ② ③ ④ ⑤
Cuenta con la información interna en tiempo y forma que requiere el sistema logístico.	① ② ③ ④ ⑤
Hay alguien que administre la información sistematizada y oportuna del entorno y se las haga llegar.	① ② ③ ④ ⑤

**Instrumento adaptado a la región de la investigación**

<b>CUESRTIONARIO</b>						
<p><b>Objetivo:</b> Realizar un diagnóstico del desempeño logístico de los talleres de alfarería en la comunidad de Capula municipio de Morelia Michoacán, que permita proponer un modelo logístico y cadena de suministro.</p> <p>Agradecemos su participación en este ejercicio y el esfuerzo en reportar los datos con alta confiabilidad. La información que se recabe se tratará en total confiabilidad ya que el estudio es estrictamente académico.</p> <p><b>Instrucciones:</b> A cada cuestionamiento que se le realice comente su respuesta con base a su nivel de acuerdo donde: 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Indeciso 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo.</p>						
<b>COMPRAS</b>						
1	Controlas tus pedidos de materias primas con los registros de ventas.	1	2	3	4	5

2	Las ventas realizadas te sirven para programar la compra de tus materias primas.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
3	Llevas un registro de los tiempos de materias primas, desde la solicitud hasta que llega a tu almacén.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
4	Realizas un análisis de tiempo y costo al hacer tus pedidos de materias primas.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
<b>ABASTECIMIENTO DE MATERIALES</b>						
5	Se calcula, mide, registra y analiza la cantidad de materia prima para los lugares de trabajo.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
6	Para surtir de materia prima los lugares de trabajo, tomas en cuenta tiempo, orden y cantidad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
<b>PRODUCCIÓN</b>						
7	Tienes asignado un lugar para los materiales dentro de tu área de trabajo.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
8	Llevas a cabo la organización de elaboración de productos con base en los pedidos de tus clientes.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
9	En los lugares de trabajo se encuentra visible la organización de la elaboración de productos con base en los pedidos de tus clientes.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
10	Los cambios de moldes y herramientas se hacen en tiempos cortos, mismos que facilitan comenzar con la elaboración de un producto diferente.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
11	La forma de trabajo se encuentra establecida para los integrantes de tu organización.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
12	Tienen alguna forma de organización que garantice el orden y limpieza del taller.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
13	Pueden elaborar diferentes productos en las mismas estaciones de trabajo.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
14	La manera de trabajo se realiza siempre bajo un mismo orden.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
15	La cantidad de los productos elaborados cumple con las necesidades de los clientes.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
16	Los productos terminados, se entrega a los clientes en las fechas prometidas.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
<b>DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO A CLIENTE</b>						
17	Registran la entrega de pedidos a los clientes y se da seguimiento de su entrega al cliente.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
18	Llevas un control con documentos de la mercancía recibida por tus clientes.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

FLUJO DE INFORMACIÓN		
19	La información de tus pedidos enviados se toma en cuenta para adaptar las funciones de los lugares de trabajo.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
20	Se puede tener acceso de manera fácil a la información que nos diga donde se encuentra los productos enviados.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
21	Algún miembro del taller controla y comparte la información sobre los pedidos y entregas de manera sencilla.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5