



## DIAGNÓSTICO DE LA LOGÍSTICA DE LAS MICROEMPRESAS DE LA AMAZONIA ECUATORIANA, ADECUACIÓN MATEMÁTICA

### DIAGNOSIS OF THE LOGISTICS OF THE MICRO COMPANIES IN THE ECUADORIAN AMAZON, MATHEMATICAL ADEQUACY

Dagoberto Acosta Iglesias<sup>1</sup>; Neyfe Sablón Cossío<sup>2</sup>;  
José Antonio Acevedo Suárez<sup>3</sup>; Martha Ines Gómez Acosta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Estatal Amazónica, Ecuador

<sup>2</sup>Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de la Habana, Cuba

**mail:** [dacosta@uea.edu.ec](mailto:dacosta@uea.edu.ec), [nsabloncossio@gmail.com](mailto:nsabloncossio@gmail.com) ;  
[acevedo@tesla.cujae.edu.cu](mailto:acevedo@tesla.cujae.edu.cu); [marthagom@tesla.cujae.edu.cu](mailto:marthagom@tesla.cujae.edu.cu)

**Recibido:** 2019-10-28

**Aceptado:** 2021-01-15

**Código Clasificación JEL:** H6, G11, G24, G33.

#### RESUMEN

Caracterizar el estado de la logística constituye un soporte para trazar estrategias de desarrollo, tanto a nivel del sector empresarial como en la formación del potencial humano. El objetivo del artículo es demostrar cómo la utilización de los modelos de referencia de la logística y su adecuación matemática permite caracterizar el estado de la temática con sus particularidades en las microempresas en el contexto ecuatoriano. Se utilizan encuestas, el análisis y la síntesis, y la estadística para el diagnóstico. El resultado principal es la caracterización del estado de la logística en una muestra de empresas que es estadísticamente significativa. Como conclusión fundamental se obtuvo que los modelos de referencia desarrollados constituyen instrumentos de gran utilidad y validez para caracterizar el estado de la gestión logística en las condiciones de las empresas de la amazonia ecuatoriana, así como una guía para trazar estrategias para su desarrollo.

**Palabras clave:** logística, micro empresas, índice, gestión, modelo.

#### ABSTRACT

Characterizing the state of logistics constitutes a support to draw development strategies, both at the level of the business sector and in the training of human potential. The objective of the article is to demonstrate how the use of the logistics reference models and their mathematical adequacy allows characterizing the state of the subject with its particularities in micro-enterprises in the Ecuadorian context. Surveys, analysis and synthesis, and statistics are used for diagnosis. The main result is the characterization of the state of logistics in a sample of companies that is statistically significant. As a fundamental conclusion, it was obtained that the reference models developed constitute highly useful and valid instruments to characterize the state of logistics management in the conditions of companies in the Ecuadorian Amazon, as well as a guide to draw strategies for their developing. Keywords: logistics, micro enterpris-es, index, management, model.

**Keywords:** logistics, micro companies, index.



## INTRODUCCIÓN

La apertura de los mercados y la extensión de las cadenas de suministro demandan cambios en los que la logística juega un papel estratégico (Ibarra et al., 2017). La logística se conceptualiza como la parte del proceso de la cadena de suministro que planea, lleva a cabo y controla el flujo de materiales, finanzas e información para ofrecer bienes y servicios, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer requerimientos de los clientes (Ba-llou, 2004, Bowersox et al., 2019).

Actualmente, los clientes evalúan la calidad del producto, el valor agregado del mismo, el precio y su disponibilidad en tiempo y forma, de ahí la necesidad de elevar la competitividad en el mercado con el apoyo de la logística. Este nivel de competitividad para las pequeñas y medianas empresas, se convierte en un reto inalcanzable, debido a: la desorganización, bajo conocimiento empresarial, las grandes empresas que ofertan mejores precios y altas inversiones (Olivos et al., 2015).

Se adiciona, que los pequeños negocios se consideran como la fuerza impulsora del crecimiento económico, la generación de empleo y la reducción de la pobreza en los países en desarrollo (Avolio et al., 2011). Las microempresas generalmente no cuentan con los recursos económicos para una asesoría o consultoría logística. Por lo que influye en que los procesos logísticos se conviertan en una oportunidad de mejora (Olivos et al., 2015). Las pequeñas y medianas empresas enfrentan una serie de obstáculos logísticos que limitan su supervivencia a largo plazo y desarrollo (Vergara, 2016).

En el Ecuador las pequeñas y medianas empresa juegan un papel importante dentro de la economía del país (Cedeño et al., 2016), representan el 30% del PIB. Emplean el 70% de la fuerza laboral debido a su relación e incidencia en la generación de empleo (Glaz 2015). Sin embargo, existen varias dificultades relacionadas con el éxito de estos emprendimientos, debido a la menor disponibilidad de recursos, económico, tecnológico entre otras limitantes para emprender (Oyarvide et al., 2016).

Kantis y sus colaboradores, analizan dentro del programa de emprendimientos el desarrollo de los mismos en América Latina, e identifican un índice que oscila entre 1 y 100. Se enfocan en 10 dimensiones: el capital humano emprendedor, la cultura, las condiciones sociales, el sistema educativo, las condiciones de la demanda, la estructura empresarial, la plataforma de ciencia y tecnología para la innovación, el capital social, el financiamiento y las políticas y regulaciones (Kantis et al., 2016). Además, pondera un ranking de 56 países, donde Ecuador presenta el lugar 48 con un valor del índice de 24.73 en el 2016 que representan una evaluación de medio bajo, con un valor decreciente respecto al año anterior en uno.

Otro elemento a nivel internacional, el Banco Mundial registra y define el índice de desempeño logístico. El índice de referencia que se menciona está integrado por varios componentes, a saber: trámites aduaneros, infraestructura, calidad de los servicios, los tiempos de espera, los envíos internacionales, y la trazabilidad de la mercancía. El indicador permite realizar un ranking de 155 países en función del valor del patrón del medidor, con el uso de una escala donde uno es el más bajo y cinco es el mejor. Ecuador se encuentra en el lugar 87 en el año 2016, con una métrica de 2,78 por lo que el índice de desempeño logístico es bajo a pesar de que creció 0,07 respecto al 2015 (International LPI GLOBAL RANKING 2017). Donde las debilidades se centran en: atención al cliente, infraestructura adecuada, competencias logísticas, envíos internacionales, seguimiento y localización.

El objetivo del estudio que se presenta en este artículo está dirigido a caracterizar el estado actual de la logística y su adecuación matemática en una muestra de micro empresas de la amazonia ecuatoriana. Esto que sirva como soporte para trazar estrategias de desarrollo, tanto a nivel del sector empresarial, como en la formación de profesionales, como vía de promover el desarrollo de capacidades para enfrentar competitivamente los procesos de integración regional y global, y traducir ese desarrollo económico en desarrollo social.

En el Ecuador existen e 300 a 400 carreras universitarias, de ellas como carreras en Logística se cuantifican: Logística y Transporte, Tecnología Superior en Logística en almacenamiento y Distribución y Tecnología Superior en Logística Portuaria que representan a 6 universidades del país. Aunque existen otras carreras que presentan la Logística como materia, a saber: Ingeniería Industrial y Comercio Exterior. Como resultado se evidencia que existe una baja formación en pregrado en base a los conocimientos logísticos.

## **METODOLOGÍA**

### **Modelo de Referencia Logístico**

Se formuló por autores cubanos, (Urquiaga, 2000), el concepto de logística empresarial, y es coincidente con la literatura internacional referido al tema, y se define como: La logística es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño, dirección y operación de los flujos material, informativo y financiero, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos, costos, lugar y la información demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente (Acevedo et al., 2010).

Con este concepto se extendió el contenido de la logística a “8 C” (clásicamente se formulan las “6C”: objeto, calidad, cantidad, lugar, costo y tiempo correctos), (Balloud, 2004), las tareas de armonización con el medio ambiente y el suministro de la información correcta relacionada con la trazabilidad del producto o servicio (Gómez et al., 2013).

Basado en este concepto se conforma un Modelo de Referencia de la Logística de Excelencia, por Acevedo; que les permite a las empresas diagnosticar y proyectar el desarrollo de su logística (Acevedo et al., 2010). Este abarca los módulos: concepto logístico, organización y gestión, tecnología de información, sistema de software, tecnología de almacenaje, tecnología de transporte interno y externo, tecnología de manipulación, integración en la cadena de suministro, personal, rendimientos logísticos, barreras del entorno y medio ambiente.

El modelo de referencia de la logística consta de dos instrumentos: una descripción de cada uno de los módulos y de un sistema de descriptores para cada módulo que se evalúan en una escala de 1 a 5 puntos para evaluar el estado que tiene la empresa en cada uno (Alonso et al., 2017). Al aplicar el segundo instrumento a una determinada empresa mediante la discusión en grupo con sus ejecutivos puede determinarse la calificación según cada descriptor y con ello seleccionar los elementos del modelo de referencia en que existen las mayores debilidades y fortalezas, así como la comparación con la media de las empresas del entorno y con ello poder trazar la estrategia adecuada de desarrollo de la logística.

En este artículo se realiza una modificación a la forma de concebir los módulos e indicadores en relación con la muestra que se aplica, debido a que las empresas donde se aplican son micro y en algunos casos Pequeñas empresas de la amazonia ecuatoriana.

### **Modificación de la forma de cálculo de los módulos**

Los módulos e indicadores utilizados por Acevedo para medir la calidad de la gestión logística

de una empresa, si bien pueden ser suficientes para este propósito, resultan quizás no pertinentes en circunstancias en que la empresa por sus características de extensión, propósitos o su propia gestión, no requiere de la ejecución de algunos de estos indicadores, por ejemplo, el indicador, Grado de mecanización de las operaciones de almacenaje, del módulo Tecnología de Almacenaje. Se considera que al cuantificar la gestión, este y otros indicadores deben excluirse del cálculo. El indicador la necesidad de cambios radicales en la logística en los próximos años, del módulo Concepto Logístico Aplicado a la Empresa, resulta dependiente de los restantes indicadores del bloque; pues si cada uno de los requisitos anteriores se cumplen plenamente, si se llevan con sistematicidad, estos garantizan los cambios en el tiempo que requiere el proceso logístico.

Específicamente se propone, considerar por parte del decisor del cumplimiento de los indicadores, cuáles de estos se corresponden con las características de la empresa, y se debe identificar su implicación con una variable binaria 0 - 1, que sea el peso considerado en el cálculo del promedio de los indicadores del módulo. Si el indicador no se considera relacionado, en el cálculo del promedio, se multiplica por cero su valor o se multiplicado por uno, si es adecuado. Esta consideración modifica los cálculos que se realizan, en el sentido de diseñar el promedio directamente como la suma ponderada por la variable binaria y dividida por el total de indicadores pertinentes, tanto para la media de los módulos como para la general.

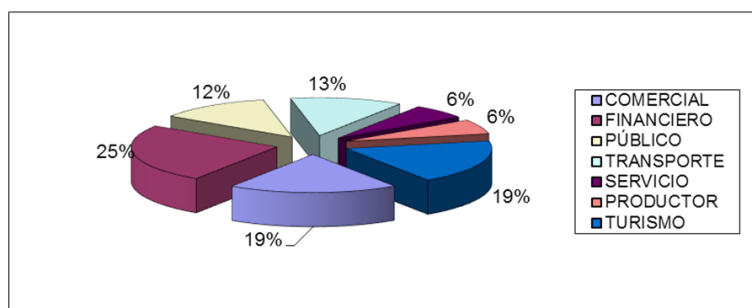
En el caso del indicador 1 – 14 (Necesidad de Cambios radicales en la logística en los próximos años), el sentido es otro, pues este indicador estará evaluado muy bajo, si los restantes indicadores lo están muy alto y a la inversa, y en una relación directa, si los demás indicadores, se evalúan en términos cuantitativos intermedios en la escala utilizada; por tanto se debe incluir en sentido regresivo, como “seis menos valor del indicador”, así se garantiza que en cualquier circunstancia éste y el resto de los medidores accionen en una relación directa que representa mejor el comportamiento cuantitativo del módulo y caracteriza más objetivamente la situación de la empresa.

Posteriormente se realiza una prueba de significación, respecto a la diferencia de medias para los valores cuantitativos de los módulos en que se articulan los indicadores de la calidad de la gestión logística, se espera un rechazo de la hipótesis nula de igualdad de medias (diferencia nula), ante la alternativa de una cola por la derecha, a favor de que las medias de los módulos, son mayores para las empresas valoradas, si se tienen en cuenta las ponderaciones nulas que descartan los indicadores no pertinentes. Estos resultados evidencian la conveniencia de las consideraciones descritas anteriormente en el sistema de indicadores y por tanto una calificación más objetiva, de la gestión logística de la entidad.

## RESULTADOS

La muestra de estudio presenta una heterogeneidad de sectores. Estos se dividen en: comercial, financiero, público, transporte, servicio, productor y turismo, figura 1. Donde el 25 % de las empresas pertenecen al sector de los servicios, el 19 % al comercial, el mismo valor al turismo, el 13% al transporte, el 12% al público, el 6 % al financiero y el mismo valor al productor.

**Figura 1: Sectores de las empresas en estudio de la logística.**



**Fuente:** Elaboración de autores

Esto es una representación de la distribución en sectores de la amazonia ecuatoriana donde se evidencia la necesidad del desarrollo de la producción y de los productos de valor agregado, con énfasis en el desarrollo de productos propios del lugar.

En la muestra seleccionada, se obtienen los datos, Tabla 1, bajo la suposición de la probabilidad de obtener un signo positivo o negativo es . En este caso no se rechaza la hipótesis nula para ninguno de los niveles de significación. Los resultados realmente no se ajustan adecuadamente, porque los productos y, no superan el valor .

**Tabla 1. Resultados de la prueba de significación.**

Tamaño inicial de la muestra.	23
Diferencias de medias positivas (Variable Binomial).	11
Diferencias de medias negativas (Variable Binomial).	7
Diferencia de medias nulas.	5
Aproximación a la normal con $p =$	0,5
Tamaño final de la muestra	18
Media =	9,0
Varianza =	2,121320344
Valor de Z =	0,707106781
Valor $P = P(X \geq 11) = P(Z > 0,71) =$	0,2399

**Fuente:** Elaboración de autores

Las empresas seleccionadas, en general son de pequeña y mediana extensión y abarcan los siete sectores descritos en la figura 1. Para una representación similar y una muestra de 320 empresas, que representa adecuadamente las 4023 empresas de la región, considerando un valor de probabilidad de ocurrencia de un signo positivo en la diferencia de medias igual a . Se obtuvo que para la aproximación normal un valor de “ $z = 1,96$ ” en la que resultaron positivas 178 diferencias y el valor de “P” calculado es de 0,025, indicativo de que se favorece la adecuación propuesta a la metodología con un nivel de confianza de “ ”.

Es posible entonces aceptar que de cada 100 muestras de tamaño representativo para las empresas del tipo estudiado, en 97 de estas resulta adecuado considerar los ajustes propuestos a la metodología de evaluación del comportamiento logístico para al menos 178 de las 320 seleccionadas. Es decir, que para esta cantidad la diferencia de medias es positiva y por tanto es válido considerar indicadores no pertinentes, porque no se ajustan a las características de las mismas, para

la evaluación del desempeño.

Se aplica la lista de chequeo de la logística a 23 empresas, que radican en la amazonia ecuato-riana, con una fiabilidad de 0,83 y una validez total de 0,45 por lo que se valora la muestra válida y segura. Los valores de los módulos de las empresas en estudio se encuentran en un bajo valor, Tabla 2.

**Tabla 2: Comparación entre los resultados de los módulos con la media ponderada.**

Módulo	Medias no ponderadas	Medias ponderadas
Concepto logístico en la empresa	3,069565217	3,113043478
Organización y gestión	3,062111801	3,062
Tecnología de la información	3,25	3,25
Sistema de software	3,060869565	3,060869565
Tecnología de almacenaje	2,991847826	2,758152174
Tecnología del transporte interno	2,515942029	1,802898551
Tecnología del transporte externo	2,636828645	2,498721228
Tecnología de manipulación	2,876811594	2,579710145
Integración de la cadena de suministro	2,982919255	2,979813665
Personal	3,016304348	3,016304348
Rendimientos logísticos	2,652173913	2,652173913
Barreras	2,942028986	2,942028986
Logística reversa	2,821256039	2,821256039

**Fuente:** Elaboración de autores

Si se analizan las medias de cada módulo, en cada una de las 23 empresas encuestadas, en la tabla 1 se aprecia que, los valores mínimos de las medias coinciden para los cálculos ponderados y sin ponderación, excepto en la empresa “Hostal 1”, en la que el valor mínimo del módulo “Tecnología de Almacenaje” es ligeramente superior para el mismo módulo sin ponderación y se aprecia que en cuatro de las empresas, “Banco 1 en Tena”, “Comercio 1”, y “Ferretería 1” el máximo de las medias ponderadas, es superior a los respectivos sin ponderar, en los módulos de “Concepto Logístico de la Empresa”, “Tecnología de Almacenaje” y “Tecnología del transporte externo” respectivamente; y en ningún caso, estos valores medios extremos disminuyen cuando se consideran las ponderaciones propuestas.

La diferencia de media general de todos los indicadores se comporta desfavorable (diferencia negativa) a las ponderaciones, en siete de las veintitrés empresas, tres comercializadoras “Comercio 2”, “Comercio 1” y “Comercio 3”, dos agencias bancarias, “Banco 2” y “Banco 3”; una “Fábrica de leche” y un “hostal de ciudad 1”. Estos resultados refuerzan en la prueba de signos una decisión favorable al uso de las ponderaciones propuestas, para realizar la evaluación logística de las pequeñas y medianas empresas. No ocurren cambios apreciables en las categorías evaluativas utilizadas, solo ocurren ligeras mejoras favorables a las ponderaciones, pero con incrementos de uno o dos empresas. Se resumen los signos de las diferencias de medias, por empresas y por módulos, es notable que el 89,63 % de estas diferencias resulta nula, el 6,68 % es positiva y el 3,67 % negativas. Las empresas con mayor cantidad de módulos con diferencia de medias positivas son, “Banco 1”, la comercializadora, “Comercio 1” y el Hostal “2” y los módulos con mayor cantidad de diferencias de medias positivas son, el módulo uno “Concepto Logístico de la Empresa”, el cinco “Tecnología de Almacenaje” y el siete “Tecnología del transporte externo”, Tabla 3.

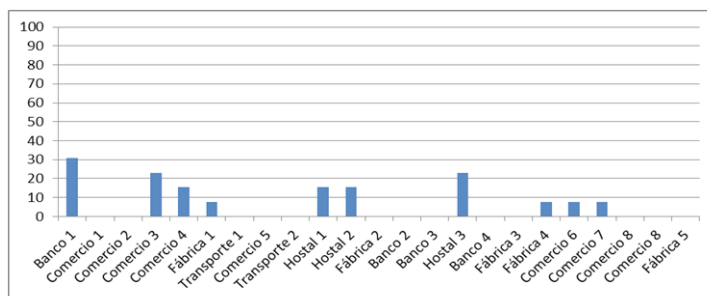
**Tabla 3: Categorías por ítems y extremos por módulo.**

Empresas	Ponderado							No Ponderado							Difer Medias = Pond - No Pond
	E	B	R	M	MM	Mín	Máx	E	B	R	M	MM	Mín	Máx	
Banco 1	0	0	1	7	5	1,000	3,100	0	0	0	8	5	1,000	2,900	0,053
Comercio 1	2	0	2	3	6	1,000	5,000	2	0	2	3	6	1,000	5,000	0,162
Comercio 2	0	2	7	4	0	1,556	4,400	0	3	6	4	0	1,556	4,400	-0,014
Comercio 3	0	0	0	2	11	1,000	2,000	0	0	0	1	12	1,000	1,563	-0,014
Comercio 4	0	0	0	7	6	1,000	2,000	0	0	0	6	7	1,000	2,000	0,039
Fábrica 1	0	0	1	5	7	1,000	3,063	0	0	1	4	8	1,000	3,063	0,028
Transporte 1	0	0	4	8	1	1,000	3,833	0	0	4	8	1	1,000	3,833	0,177
Comercio 5	0	0	0	8	5	1,000	2,333	0	0	0	8	5	1,000	2,333	0,000
Transporte 2	0	0	3	9	1	1,000	3,500	0	0	3	9	1	1,000	3,500	0,103
Hostal 1	0	3	9	1	0	3,000	4,250	0	3	9	1	0	3,000	4,250	-0,034
Hostal 2	0	0	9	4	0	2,667	3,893	0	0	9	4	0	2,667	3,893	0,002
Fábrica 2	0	0	4	8	1	1,393	3,313	0	0	4	8	1	1,393	3,313	0,000
Banco 2	0	1	3	6	3	1,000	4,000	0	1	3	6	3	1,000	4,000	-0,014
Banco 3	0	1	4	7	1	1,412	4,200	0	1	4	7	1	1,412	4,200	-0,014
Hostal 3	0	1	1	11	0	1,800	4,111	0	1	1	11	0	1,750	4,111	0,129
Banco 4	1	8	4	0	0	3,600	4,833	1	8	4	0	0	3,600	4,833	0,000
Fábrica 3	2	6	4	1	0	2,867	5,000	2	6	4	1	0	2,867	5,000	-0,028
Fábrica 4	1	3	0	8	1	1,000	5,000	1	3	0	8	1	1,000	5,000	0,028
Comercio 6	10	3	0	0	0	4,000	5,000	10	3	0	0	0	4,000	5,000	0,028
Comercio 7	1	8	3	1	0	2,118	4,700	0	9	3	1	0	2,118	4,500	0,014
Comercio 8	0	1	4	8	0	2,000	4,222	0	1	4	8	0	2,000	4,222	-0,014
Comercio 8	0	10	3	0	0	3,800	4,333	0	10	3	0	0	3,800	4,333	0,000
Fábrica 5	0	11	2	0	0	3,571	4,400	0	11	2	0	0	3,571	4,400	0,000
Totales	17	58	68	108	48			16	60	66	106	51			

Fuente: Elaboración de autores

Las gráficas 1 y 2, muestran las empresas y módulos respectivamente mejor ponderados en el sentido del signo de la diferencia de medias. Las columnas indican en una escala de 0 a 5, para cada empresa, cuántos módulos tienen signo positivo para la diferencia de medias, contribuyendo con la fracción que representan del total de módulos, extendido a una escala con un máximo de 5 unidades; y para cada módulo, en cuántas empresas tienen signo positivo la diferencia de medias, contribuyendo con la fracción que representan del total de empresas, extendido a una escala con un máximo de 5 unidades.

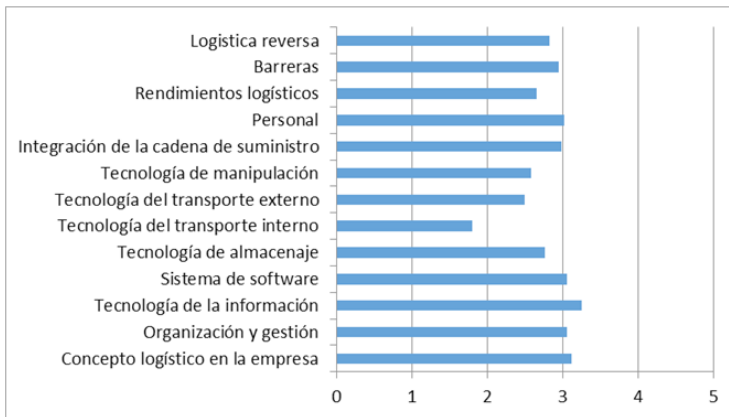
**Gráfica 1. Fracción de módulos por empresas, para los que la diferencia de medias es positiva.**



Fuente: Elaboración de autores



**Gráfica 2. Fracción de empresas por módulos, para las que la diferencia de medias es positiva.**



**Fuente:** Elaboración de autores

Estas gráficas, son un indicativo de que se producen ligeros aumentos cuantitativos, en la evaluación logística de las pequeñas y medianas empresas, ajustados relativamente a su extensión, resultados que argumentan favorablemente la consideración de las ponderaciones, en la metodología de evaluación del desempeño logístico de las medianas y pequeñas empresas.

Se resumen los valores de las diferencias de medias generales para la prueba de signos, es decir, las diferencias negativas, nulas y positivas y los valores extremos de estas diferencias, para los que la razón entre estas en valor absoluto, diferencia negativa dividida por la diferencia positiva es de 0,1925, que significa que las ponderaciones consideradas pudieron favorecer el crecimiento cuantitativo extremo de la evaluación en la razón 5 a 1 aproximadamente, Tabla 4.

**Tabla 4. Signo de la diferencia de la media general ponderada menos la media general usual.**

Diferencias positivas.	11	Razón de dif negativas entre positivas 0,193
Diferencias negativas.	7	
Diferencias nulas.	5	
Diferencia mínima.	-0,034	
Diferencia máxima.	0,177	

**Fuente:** Elaboración de autores

## DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos de una muestra de 23 empresas, seleccionadas aleatoriamente; sobre una población de la que no tenemos evidencias de normalidad, (Walpo et al., 2012), es recomendable utilizar una prueba no paramétrica, específicamente una prueba de signos, para comparar las diferencias de las medias con o sin consideraciones de pertinencia de cada ítem (Aybar y Velásquez, 2014). Con la suposición de que puede mejorar el valor ponderado de la media de las empresas, a las que no se considera adecuado aplicarle la metodología de evaluación de la gestión logística, como en principio se concibe.

Se considera la probabilidad de obtener un valor positivo de la diferencia de medias (un signo más para la prueba de signos) es de; sobre la experiencia de que en general, es poco frecuente que una empresa de cualquier importancia (pequeña, mediana o grande), pueda prescindir enteramente de algunos de los indicadores logísticos y no existen evidencias de que los datos se comporten simétricamente. Se utiliza una prueba de signos y se obtiene que la prueba es significativa para valores , pues el valor



, rechazando la hipótesis nula de que no hay diferencia entre las medias (Media Ponderada – Media Usual), a favor de la alternativa, de que la diferencia de medias es mayor que cero. Este resultado representa que se acepta la opción de que quizás el de las muestras seleccionadas, contengan o más empresas, a las que le resulte favorable en su evaluación del desempeño logístico, considerar indicadores no pertinentes.

Las principales debilidades identificadas en las pequeñas y medianas empresas de la amazonia ecuatoriana en el desarrollo de la logística se asocian a las áreas siguientes:

1. Formación especializada en logística a nivel obrero y profesional
2. Aplicación de las técnicas avanzadas en la gestión logística
3. Gestión logística basada en planes e indicadores
4. Soluciones de integración en la cadena de suministro permite afirmar que tiene un carácter generalizador.

## CONCLUSIÓN

El Modelo de Referencia de la Logística de Excelencia constituye una herramienta que contribuye a la guía de las pequeñas y medianas empresas al desarrollo de su logística a niveles competitivos. A partir de la aplicación de la lista de chequeo se adecua su medición a las condiciones del contexto con una adecuación matemática. Los resultados de la aplicación de este Modelo de Referencia revela que las pequeñas y medianas empresas ecuatorianas predominan niveles medios y bajos de la logística. Por ello, se identifican cuatro áreas de debilidades, donde la principal se enfoca en el desarrollo del formación del personal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo Suárez, J. A., Gómez Acosta, M. I., López Joy, T. Acevedo Urquiaga, A. J. y Pardillo Baez, Y. Modelo de Referencia de Redes de Valor para un desarrollo sostenible. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. 1, (2), 29-49. <https://doi.org/10.22490/21456453.903>

Acevedo Suárez, J., Gómez Acosta, M. I., Urquiaga Rodríguez, A. J., González González, R., Gutiérrez Praderes, A. M., Hernández Torres, M. y Acosta Meléndez, L (2010). La Logística Moderna en la Empresa (Primera Edición), La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.

Alonso Moreno, F. J., R. Orueta Sánchez, A. Segura Frago, A. I. Rabadán Velasco, L. Luna del Pozo, A. Villarín Castro, M. Baquero Alonso y L. Rodríguez Padial (2017). Estudio de fiabilidad en la interpretación del electrocardiograma por médicos de familia y médicos residentes. SEMERGEN: Medicina de Familia. 44, (3), 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2016.12.001>

Avolio, B., Mesones, A. y Roca, E. (2011). Factores que limitan el crecimiento de las micro y pequeñas empresas en el Perú (MYPES). *Strategia*. (22), 70-80.

Aybar, H. F. y Velásquez, R. (2014). Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloque nutricional y alfalfa. *Ciencia & desarrollo* (18), 23-28. <https://doi.org/10.33326/26176033.2014.18.428>

Balloud, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro (Primera Edición). Distrito Federal, México: Pearson Educación.

Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B., y Bowersox, J. C. (2019). *Supply Chain Logistics*

Management 5e, McGraw-Hill Education.

Cedeño Anchundia, E. R., Arévalo Gamboa, L. M. y León Granizo, O. D. (2016). Estudio del impacto logístico-técnico que genera el mantenimiento predictivo en las PYMES de Milagro, Ecuador. *Revista Ciencia e Investigación*. 1, (2), 7-15.

Glaz, J. (2015). Entrevista al Vicepresidente Glas inauguró la plataforma tecnológica Banco de Ideas.

Gómez Acosta, M. I., Acevedo Suárez, J. A., Pardillo Baez, Y. y López Joy, T. y Lo-pes Martínez, I. (2013). Caracterización de la Logística y las Redes de Valor en empresas cu-banas en Perfeccionamiento Empresarial. *Ingeniería Industrial*. 34, (2), 212-226.

Ibarra Cisneros, M. A., González Torres, L. A. y Demuner Flores, M. R. (2017). Com-petitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja Califor-nia. *Estudios Fronterizos*. 18, (35), 107-130. <https://doi.org/10.21670/ref.2017.35.a06>.

International LPI Global Ranking, G. R. (2017). The Work Bank. URL: <http://lpi.worldbank.org/international/global>. Consultado: 10-8-2018.

Kantis, H., Federico, J. e Ibarra García, S. (2016). Condiciones Sistémicas para el Em-prendimiento Dinámico. *Novedades y tendencias para fortalecer e integrar los ecosistemas de la región*. 4, (8), 1-3.

Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L. M., Moreno, Y. M. y Nava, G. L. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y ad-ministración*. Volumen 60, (1), 181-203. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72151-0](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72151-0)

Oyarvide Ramírez, H. P., Abata de la Cruz, B. A., Franco Rodríguez, M. C. y Rodrí-guez Rodríguez, S. (2016). El centro de desarrollo empresarial y apoyo al em-prenimiento co-mo una estrategia para mejorar la competitividad de los emprendimientos en la provincia Es-meraldas. *Revista de Investigación y Saber*. 5, (1), 42-50.

Urquiaga Rodríguez, A. J. (2000). Desarrollo del modelo general de la organización para el análisis y diseño de los sistemas logísticos. Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Su-perior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba.

Vergara Narváez, A. J. (2016). Logística de Aprovisionamiento para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES). *Ingeniería, Innovación y Desarrollo Sostenible*. Volumen 1, (1), 7-22.

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L. y Ye. K. (2012). Probabilidades y estadís-tica para ingeniería y ciencias. Norma 162, 157.