

LOCALIZACIÓN DE UN MERCADO FRUTIHORTÍCOLA UTILIZANDO LOS MÉTODOS DE BROWN-GIBSON Y PROCESO DE JERARQUÍA ANALÍTICA

IGNACIO D. BOLOQUY - ADOLFO E. ONAINE - MARIELA AMBRÚSTOLO
Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.
iboloquy@fi.mdp.edu.ar-aeonaine@fi.mdp.edu.ar-ambrus@fi.mdp.edu.ar

Fecha recepción: mayo 2020

Fecha aprobación: octubre 2020

RESUMEN

Existen desde hace años hábitos de consumos que priorizan los alimentos libres de agroquímicos, de agregado de aditivos y conservantes químicos en su elaboración y una tendencia al consumo de alimentos crudos, productos regionales y productos no estandarizados.

La producción frutihortícola en el Partido de General Pueyrredon se desarrolla en el entorno de las zonas de Batán, Santa Paula, Laguna y Sierra de los Padres, Coyunco, Gloria de la Peregrina, Colonia Barragán y Boquerón, entre otras, constituyendo el llamado Cinturón frutihortícola.

A partir de los antecedentes de la Asociación Frutihortícola de Productores y Afines se plantea el estudio de la posible localización de un mercado de productos saludables en el partido mediante la aplicación de métodos de Investigación Operativa de los cuales se han seleccionado el método de Brown - Gibson y el Proceso de Jerarquía Analítica. De contrastar las alternativas en función de los criterios establecidos se obtiene que la mejor ubicación para un mercado de productos saludables sería sobre la ruta provincial 88 en la cercanía al parque industrial Gral. Savio.

PALABRAS CLAVE: Localización - Procesos Analítico Jerárquico - Decisión Multicriterio – Alimentos – Agricultura - Planeación.

ABSTRACT

There have long been consumption habits that prioritize free-agrochemical foods, additional chemical additives, and preservatives in their preparation, and a growing tendency to consuming raw foods, both regional and non-standardized products.

In General Pueyrredon district, the production of fruits and vegetables is developed mainly around Batán, Santa Paula, Laguna and Sierra de los Padres, Coyunco, Gloria de la Peregrina, Colonia Barragán and Boquerón, among other places; thus forming the so-called Fruit-Vegetable Belt.

Based on current data coming from the Association of Fruit and Vegetables Producers and Related Activities, it has become a need to set up an Organic Food Market in the area; The previously mention need might apply Operational Investigation methods like the once chosen Brown-Gibson and the Analytic Hierarchy Process. After evaluating and contrasting some alternatives, according to the established criteria, it is certainly clear that the best location for

an Organic Food Market should be on Provincial Route 88, close to the Gral. Savio Industrial Estate.

KEYWORDS: Location - Analytic Hierarchy Processes - Multi Criteria Decision - Food - Agriculture - Planning.

1. INTRODUCCIÓN

Existen desde hace años hábitos de consumos que priorizan los alimentos libres de agroquímicos, de agregado de aditivos y conservantes químicos en su elaboración y una tendencia al consumo de alimentos crudos, productos regionales y productos no estandarizados. Por este motivo, en trabajos anteriores se indaga sobre la existencia de producción de materias primas y producción de alimentos saludables, orgánicos y *slow food*¹ (SF) en el Partido de General Pueyrredon (PGP), características de la producción y actitudes del consumidor.

El PGP se ubica en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires (PBA) teniendo como cabecera la ciudad de Mar del Plata (MdP) y comprende a la ciudad de Batán y una serie de localidades, barrios y parajes en el entorno de las rutas provinciales 2, 11 y 88 y ruta nacional 226 (Municipalidad del Partido de General Pueyrredon, 2020).

Dentro de la actividad económica, el sector alimenticio no pesquero, es uno de los principales de impulsores de la economía. MdP se ha constituido en un sinónimo de algunos productos de firmas locales en los rubros de panadería, confitería, repostería, pastas frescas, dulce de leche, alfajores y café, entre otros. También es importante la existencia de establecimientos dedicados a la elaboración de gaseosas, productos de copetín y otros alimentos dedicados a la elaboración de gaseosas, productos de copetín y otros alimentos como lácteos, fiambres y embutidos, congelados cárnicos y vegetales.

Cabe destacar el crecimiento de la agricultura, explicado prioritariamente por el incremento de la actividad frutihortícola que le permite, además de autoabastecerse, proveer de sus productos a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y a importantes ciudades de la región bonaerense. “Sus tierras se caracterizan por un alto contenido de materia orgánica y brindan amplias condiciones agroecológicas para el cultivo de cereales, oleaginosas, hortalizas y frutas, así como para la cría de ganado bovino y ovino”. (Municipalidad del Partido de General Pueyrredon, 2020).

La producción frutihortícola se desarrolla en el entorno de las zonas de Batán, Santa Paula, Laguna y Sierra de los Padres, Coyunco, Gloria de la Peregrina, Colonia Barragán y Boquerón, entre otras, constituyendo el llamado Cinturón frutihortícola del PGP.

En primer lugar, se presenta en la FIGURA 1 la ubicación geográfica del PGP dentro del contexto de la Argentina y de la PBA con referencia a la

¹ El término *slow food* (comida lenta) nombra a un movimiento internacional que se contrapone a la estandarización del gusto en la gastronomía, y promueve la difusión de una nueva filosofía que combina placer y conocimientos. El movimiento *Slow Food* aspira a un mundo en el que todos podamos acceder y disfrutar de una comida buena para nosotros, para quienes la producen y para el planeta.

temperatura media anual que marca la potencialidad agroalimentaria de la región. Luego, una ampliación del partido con una conceptualización precisa de la ubicación del Cinturón frutihortícola (Onaine, 2019).

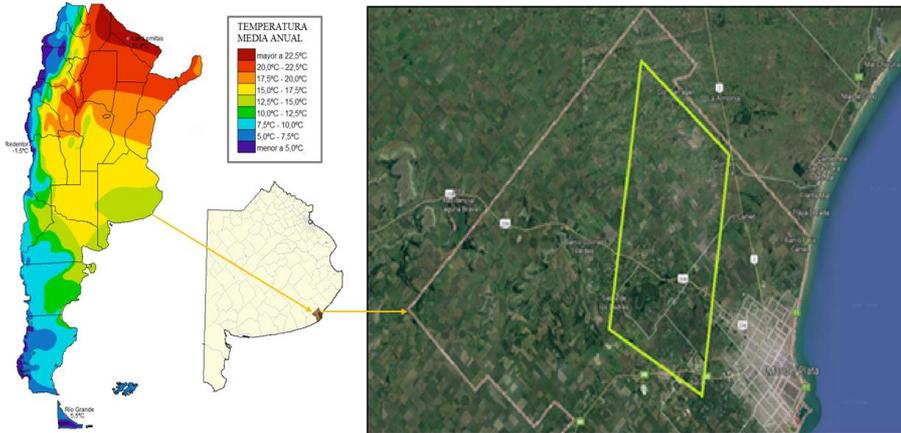


FIGURA 1. Ubicación geográfica del PGP con referencia a la temperatura media anual de la región y el Cinturón frutihortícola.

En noviembre del año 2017 se entregó el proyecto de la nueva avenida de circunvalación para el PGP a la gobernación de la PBA y al Ministerio de Transporte de la Nación (Municipalidad del Partido de General Pueyrredón, 2017). En la FIGURA 2 se presenta la traza proyectada para la nueva avenida de circunvalación.

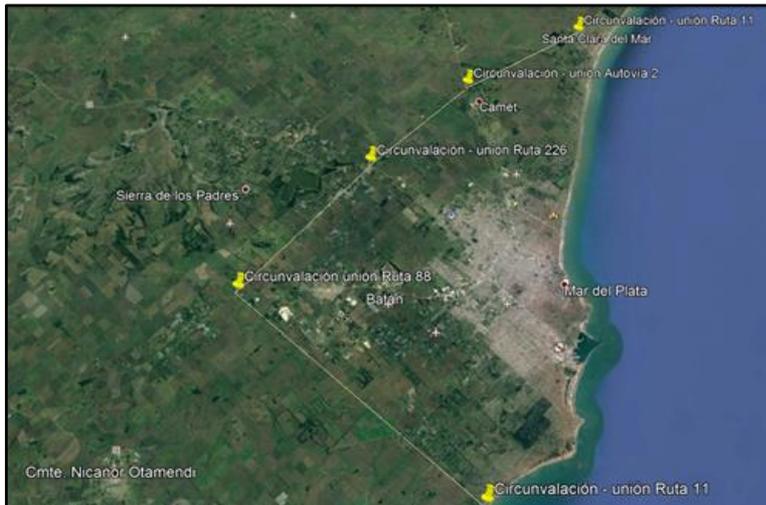


FIGURA 2. Traza proyectada para la nueva avenida de circunvalación por Vialidad provincial.

La Asociación Frutihortícola de Productores y Afines (AFHOPA), de la cual participan más del 50% de los productores del PGP, tiene entre sus

proyectos un centro de logística propio para distribuir a empresas elaboradoras de alimentos, mercados concentradores frutihortícolas, cadenas de supermercados, sector *horeca* (hoteles, restaurantes y cafeterías) o directo al comercio minorista. Considera apropiado un lugar próximo a la traza definida para la avenida de circunvalación y al Parque Industrial² (Onaine, 2019).

A partir de los antecedentes de la AFHOPA, el cinturón frutihortícola y la existencia de la elaboración de productos bajo la filosofía SF en el PGP, sumado a nivel nacional el impulso de la producción agroecológica, la tendencia al consumo de productos saludables y el crecimiento del turismo gastronómico se plantea el estudio de la posible localización de un mercado productos saludables en el PGP a partir de la aplicación de métodos de la Investigación Operativa.

Para seleccionar la mejor alternativa para la ubicación de este mercado se considera necesaria la evaluación a través de al menos dos métodos. Por este motivo, se aplicarán los métodos de Brown - Gibson y el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP, por su sigla en idioma inglés), los cuales abordan la problemática a partir de enfoques diferentes. En el primero, se consideran factores objetivos y subjetivos. Los factores objetivos definidos para el caso estudiado son la cercanía a productores, a vías de comunicación y a consumidores. Mientras que los subjetivos consideran la posibilidad de disponer de red de gas natural, energía eléctrica, red de agua/cloacas y accesibilidad al servicio de transporte público de pasajeros (Mavolo & Xodo, 2015; Nantes, 2019; Feridun et al., 2005).

El AHP, está diseñado para casos en los cuales las ideas, sentimientos y emociones se cuantifican con base en juicios subjetivos para obtener una escala numérica y de este modo poder dar prioridades a las alternativas de decisión (Taha, 2012). Fue desarrollado en la década de los '70 por el matemático Thomas L. Saaty, mediante la construcción de un modelo jerárquico que permite de una manera eficiente y gráfica organizar la información respecto de un problema de decisión. Realiza comparaciones binarias basándose tanto en factores cuantitativos (aspectos tangibles) como cualitativos (aspectos no tangibles), ya que presenta su propia escala de medida: la escala 1 - 9 propuesta por Saaty, siendo el valor 1 igualmente preferido y el valor 9 extremadamente preferido (Saaty, 1977).

2. DESARROLLO

En base a lo recogido de Onaine (2019) sobre la producción frutihortícola y las características de la cadena de distribución los informantes clave indican que un futuro centro logístico tiene que estar accesible no sólo a los productores, sino también a clientes locales, regionales e internacionales. Por ello se plantean el fácil acceso a medios de transporte terrestre, ferroviario, marítimo y aéreo.

² Parque Industrial General Savio, sobre la ruta provincial N°88, a 9 kilómetros del centro urbano de Mar del Plata.

Por el tipo de emprendimiento, y teniendo en cuenta el costo de los servicios y la inversión de no disponerlos, se requiere tener en cuenta el acceso a redes de energía eléctrica, gas natural, agua potable y cloacas, además del transporte público para el personal.

Al plantearse cercanía a productores, en primera instancia, su ubicación contempla 6 puntos geográficos: Batán, San Paula, Laguna de los Padres, Sierra de los Padres, Coyunco y Boquerón las cuales se agrupan por cercanía para disminuir el número de criterios. Resultando tres zonas dentro del cinturón frutihortícola: Batán - Santa Paula, Laguna - Sierra de los Padres y Coyunco - Boquerón. Al igual sucede respecto a los consumidores que inicialmente se plantean zonas dentro del partido en función de la ubicación de los potenciales clientes del sector *horeca*, ya que como en toda ciudad existen zonas de concentración de establecimientos hoteleros y gastronómicos a los cuales se consideran clientes directos. Para estos clientes se pueden detectar 8 zonas que se resumen en un punto central en el ejido urbano de la ciudad de Mar del Plata como es la intersección de las avenidas Colón y Jara que también se contempla como centro geográfico para los consumidores minoristas de todo el partido.

De lo anterior, teniendo en cuenta las zonas productivas dentro del cordón frutihortícola y las rutas nacionales y provinciales que atraviesan el partido surgen las cuatro alternativas que analizaremos para la ubicación del mercado. Por este motivo, dichas alternativas corresponden a ubicaciones sobre las rutas provinciales 2 y 88 y la nacional 226.

En la FIGURA 3 se muestran en un mapa los puntos considerados a través de *GoogleMaps*.

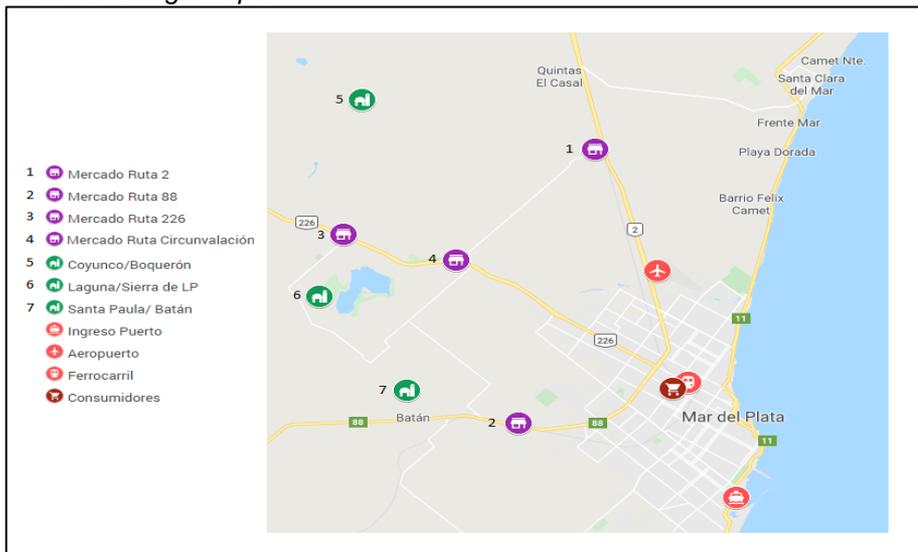


FIGURA 3. Ubicación de alternativas y criterios.

A continuación, procederemos a aplicar los métodos de Brown-Gibson y Proceso Analítico Jerárquico, para los cuales se consideraron a igualdad de condiciones los caminos asfaltados y los consolidados rurales.

2.1 Método de Brown-Gibson

Para abordar este método en primer lugar se determinarán los factores objetivos y su medida de localización, posteriormente se replica la operatoria para los factores subjetivos y finalmente se lleva a cabo el cálculo de la medida de preferencia de localización que permitirá determinar la óptima localización del mercado.

2.1.1 Medida de Localización del Factor Objetivo

De los 14 criterios de selección planteados se adoptan como factores objetivos a aquellos que pueden ser cuantificados en términos de costo, los cuales son:

- Cercanía a Productores Zona Laguna / Sierra de los Padres
- Cercanía a Productores Zona Sta. Paula / Batán
- Cercanía a Productores Zona Coyunco / Boquerón
- Cercanía al Ferrocarril
- Cercanía al Aeropuerto
- Cercanía al Puerto
- Cercanía a Ruta provincial 2
- Cercanía a Ruta provincial 88
- Cercanía a Ruta nacional 226
- Cercanía a Consumidores (Jara y Colón)

Para el cálculo del peso de los factores objetivos respecto de la alternativa i (FO_i) se utiliza la ecuación 1, siendo COF_i las distancias respecto a los n criterios de cada alternativa, las cuales son traducidas a costo.

$$FO_i = \left[\frac{1}{\sum_1^n \left(\frac{1}{COF_{in}} \right)} \right] \quad (1)$$

Para la determinación de las distancias se recurre a la función "Indicaciones" de la herramienta *My Maps* de *Google*, como se muestra en la FIGURA 4.

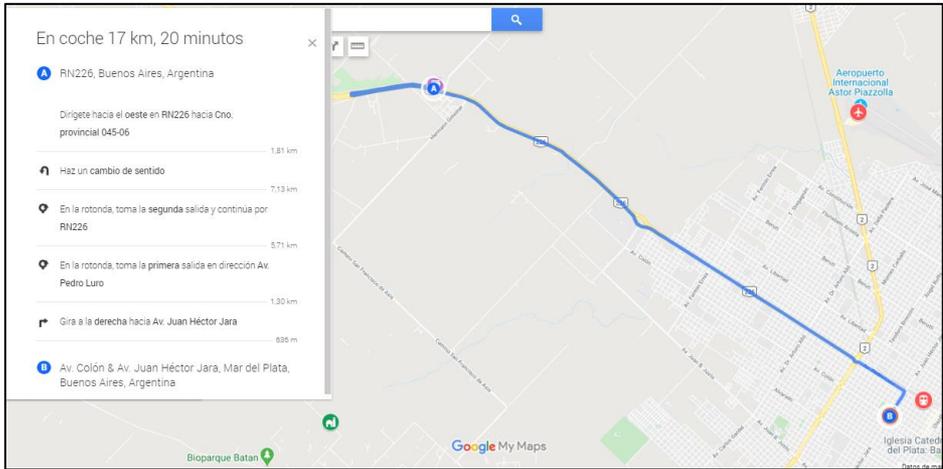


FIGURA 4. Cálculo de distancias en My Maps de Google.

En la TABLA 1 se puede apreciar la matriz de distancias (medida en km) y el valor de los factores objetivos obtenidos a partir de la ecuación 1.

	Cercanía Zona Laguna / Sierra d'IP	Cercanía Zona Sta Paula / Batán	Cercanía Zona Coyunco / Boquerón	Cercanía Ferrocami	Cercanía Aeropuerto	Cercanía Puerto	Cercanía Ruta provincial 2	Cercanía Ruta nacional 226	Cercanía Ruta provincial 88	Cercanía Consumidor (Jara y Colón)	COFi	1/COFi	FOi
MR88	18	6	29	12	16	14	20	14	0	11	140	0,007143	0,2732
MR2	20	20	24	15	8	23	0	10	22	15	157	0,006369	0,2436
MR226	7	19	12	21	26	28	18	0	21	21	173	0,005780	0,2211
MRCirc	10	14	14	16	21	24	14	0	16	17	146	0,006849	0,2620
											TOTAL	0,026142	

TABLA 1. Matriz de distancias y factores objetivos.

2.1.2 Medida de Localización del Factor Subjetivo

De los criterios planteados se adoptan como factores subjetivos a:

- Acceso a una red de gas natural.
- Acceso a una red de energía eléctrica.
- Acceso a una red de agua/cloacas.
- Acceso a Servicio Público de Transporte de Personas

En primera instancia se realiza la determinación del factor de importancia relativa respecto a cada criterio j (W_j). Este índice se calcula como la media aritmética de la opinión de tres expertos diferentes, profesionales provenientes de las Ingenierías Industrial, en Alimentos y Electromecánica de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Dichos expertos son quienes a su vez evalúan la disponibilidad y capacidad de respuesta de cada uno de los servicios para la determinación del índice de ordenación jerárquica (R_{ij}).

Para el cálculo de la medida del factor subjetivo respecto de la alternativa i (FS_i) se combina la calificación del factor de importancia relativa respecto a cada criterio j (W_j), con su ordenación jerárquica R_{ij} como se puede apreciar en la ecuación 2.

$$FS_i = \sum_1^n (R_{ij} \cdot W_j) \quad (2)$$

En la TABLA 2 se puede observar las tres evaluaciones realizadas para cada uno de los criterios y el valor de los factores subjetivos obtenidos a partir de la ecuación 2. Cabe destacar que el factor de importancia relativa (W_j), también proviene de una comparación pareada entre los mencionados factores.

Factor	Energía eléctrica					Conexión red de gas natural					Conexión red de agua/ cloacas					Acceso a colectivos					Matriz W_j	FS_i
	Ev. 1	Ev. 2	Ev. 3	Suma	Indice R_{ij}	Ev. 1	Ev. 2	Ev. 3	Suma	Indice R_{ij}	Ev. 1	Ev. 2	Ev. 3	Suma	Indice R_{ij}	Ev. 1	Ev. 2	Ev. 3	Suma	Indice R_{ij}		
MR88	1	1	1	3	0,250	1	1	1	3	0,250	1	1	1	3	1,000	1	1	1	3	0,250	0,42857	0,35714
MR2	1	1	1	3	0,250	1	1	1	3	0,250	0	0	0	0	0,000	1	1	1	3	0,250	0,14286	0,21429
MR226	1	1	1	3	0,250	1	1	1	3	0,250	0	0	0	0	0,000	1	1	1	3	0,250	0,14286	0,21429
MRCirc.	1	1	1	3	0,250	1	1	1	3	0,250	0	0	0	0	0,000	1	1	1	3	0,250	0,28571	0,21429
	Total 12 1					Total 12 1					Total 3 1					Total 12 1						

TABLA 2. Evaluación y cálculo de los factores subjetivos.

2.1.3 Medida de Preferencia de Localización

Para el cálculo de la medida de preferencia de localización (MPL) se utiliza la ecuación 3.

$$MPL_i = k \cdot FO_i + (1 - k) \cdot FS_i \quad (3)$$

Se considera al coeficiente k con un valor de 0,65, de esta manera, asigna un mayor peso a los factores objetivos ya que se estima menos probable que cambie la ubicación de productores, vías de comunicación y clientes a diferencia de los factores subjetivos que son más susceptibles a modificarse en pos de una mejora. Haciendo uso de la ecuación 3, se determina que la mejor ubicación para el mercado en base a los criterios seleccionados es sobre la ruta provincial 88 en las cercanías del Parque Industrial Gral. Savio. Ver TABLA 3.

	FO_i	FS_i	MPL
MR88	0,273233569	0,35714286	0,3045
MR2	0,243647768	0,21428571	0,23274605
MR226	0,221113871	0,21428571	0,21809902
MRCirc.	0,262004792	0,21428571	0,24467811
			1

TABLA 3. Cálculo de la medida de preferencia de localización.

2.2 Proceso de Jerarquía Analítica

El primer paso en la aplicación del método es la definición del problema, estableciendo sus componentes o elementos relevantes. En nuestro caso el propósito, objetivo o meta global que queremos alcanzar es la localización de un mercado de productos saludables sobre la base de los criterios con el que vamos a evaluar las alternativas de decisión.

Debido a una limitación del cerebro humano para comparar elevado número de elementos en simultáneo, algunos autores plantean que no es aconsejable la comparación de más de 7 criterios (Alberto y Carignano, 2013) o 7 ± 2 criterios (Miller, 1956 citado en Norat Roig-Tierno et al., 2013). Por lo que se aconseja separar los criterios en diferentes grupos de manera que ninguno supere ese valor. En nuestro caso, dado que 10 de los 14 criterios se basan en distancias, las cuales son fácilmente comparables por su carácter cuantitativo, no se plantea su estructuración jerárquica.

El segundo paso del AHP consiste en elaborar una representación gráfica del problema en términos de la meta global, los criterios y las alternativas de decisión tal como se muestra en la FIGURA 5.



FIGURA 5. Representación gráfica del problema.

Luego, en función de juicios expertos de informantes clave, profesionales del sector agroalimentario provenientes de las Ingenierías en Alimentos, Industrial y Agronómica, se establece la importancia relativa de cada uno de los criterios en términos de su contribución al logro de la meta global, tal como se muestra en la TABLA 4.

Comparación pareada de criterios con respecto a la meta global, propósito u objetivo.														
Criterios de cercanía o.	Zona Laguna/ SdIP	Zona Sta. Paula/ Batán	Zona Coyuncó/ Boquerón	Aeropuerto	Puerto	Ferrocarril	RP2	RN226	RP88	Cientes	Red de Energía Eléctrica	Red de Gas Natural	Red de Agua/ Cloacas	Servicio Público de Transporte de Personas
Zona Laguna/ SdIP	1	1	1	9	9	9	7	7	7	7	3	9	5	3
Zona Sta. Paula/ Batán	1	1	1	9	9	9	7	7	7	7	3	9	5	3
Zona Coyuncó/ Boquerón	1	1	1	9	9	9	7	7	7	7	3	9	5	3
Aeropuerto	0,1111	0,1111	0,1111	1	1	0,3333	0,1429	0,1429	0,1429	0,2000	0,1111	0,3333	0,1429	0,1111
Puerto	0,1111	0,1111	0,1111	1	1	0,3333	0,1429	0,1429	0,1429	0,2000	0,1111	0,3333	0,1429	0,1111
Ferrocarril	0,1111	0,1111	0,1111	3	3	1	0,2000	0,2000	0,2000	0,3333	0,1111	0,3333	0,1429	0,1111
RP2	0,1429	0,1429	0,1429	7	7	5	1	1,0000	1,0000	1,0000	0,1429	1	0,2000	0,1429
RN226	0,1429	0,1429	0,1429	7	7	5	1	1	1,0000	1,0000	0,1429	1	0,2000	0,1429
RP88	0,1429	0,1429	0,1429	7	7	5	1	1	1	1,0000	0,1429	1	0,2000	0,1429
Cientes	0,1429	0,1429	0,1429	5	5	3	1	1	1	1	0,1429	1	0,2000	0,1429
Red de Energía Eléctrica	0,3333	0,3333	0,3333	9	9	9	7	7	7	7	1	7	3,0000	1
Red de Gas Natural	0,1111	0,1111	0,1111	3	3	3	1	1	1	1	0,1429	1	0,2000	0,1429
Red de Agua/ Cloacas	0,2000	0,2000	0,2000	7	7	7	5	5	5	5	0,3333	5	1	0,3333
Servicio Público de Transporte de Personas	0,3333	0,3333	0,3333	9	9	9	7	7	7	7	1	7	3	1

TABLA 4. Importancia relativa de cada uno de los criterios respecto a la meta global.

En el siguiente nivel, se señalan una preferencia o prioridad con respecto a cada alternativa de decisión en términos de la medida en la que contribuya a cada criterio. En la TABLA 5 se muestra, a modo de ejemplo, la matriz de comparaciones pareadas de los cuatro posibles mercados con respecto al criterio de cercanía a Ruta provincial 2.

Ruta provincial 2	MR2	MRCirc	MR226	MR88
MR2	1	5	7	9
MRCirc	0,2000	1	3	5
MR226	0,1429	0,3333	1	3
MR88	0,1111	0,2000	0,3333	1

TABLA 5. Comparación pareada según criterio cercanía RP2.

Luego se construye la matriz de vectores propios de alternativas por criterio que al multiplicarla por el vector propio de la matriz de los criterios da como resultado el vector columna final que indica el peso de cada alternativa y por lo tanto nos permite elegir la mejor. Dicho peso, con una relación de consistencia del 8,7% (<10%), indica como primera opción ubicar al mercado en el punto MRP88 con un peso del 29,91%, le siguen con 28,82% el MRCirc, con 28,79% el MR226 y con 12,48% el MR2. Ver FIGURA 6.

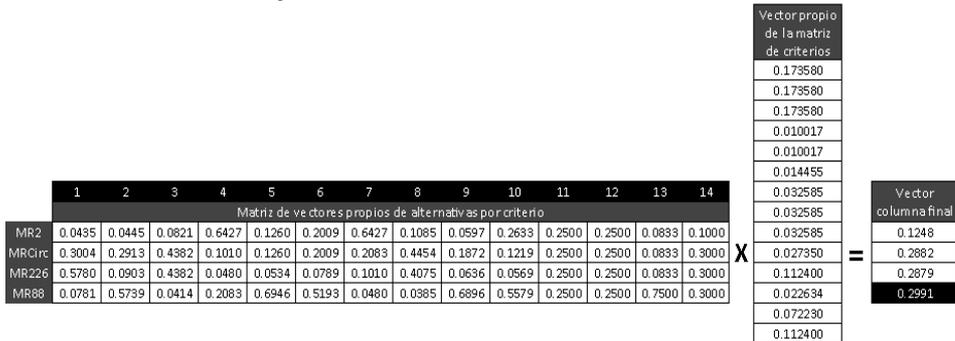


FIGURA 6. Vector de pesos por alternativa.

2.3 Resultados

La aplicación de los dos métodos al caso de estudio coincide en la elección final, tal como se presenta en la FIGURA 7. Se puede apreciar que las diferencias de valoración son evidenciadas a partir del tercer nivel. Es decir, ambos métodos presentan como mejor alternativa al punto MR88 y como segunda opción al punto MRCirc.

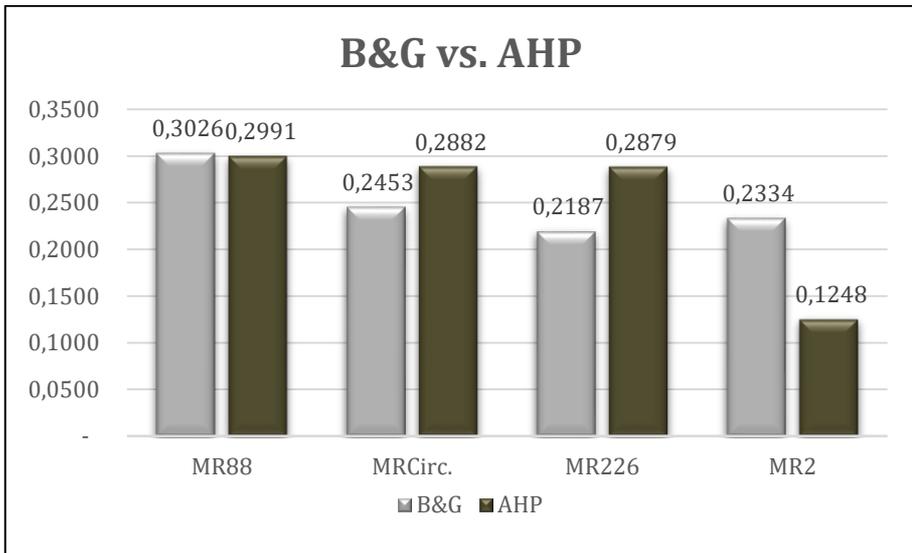


FIGURA 7. Comparación de resultados entre ambos métodos.

3. CONCLUSIONES

El interés en las cadenas agroalimentarias se ha incrementado principalmente por la importancia que ha adquirido el consumo de productos frescos alrededor del mundo. Decisiones estratégicas relevantes como la localización de instalaciones son de importancia durante el diseño de la cadena de suministro y de su red de distribución. Se considera una decisión de naturaleza estratégica, por el compromiso que implican montos de inversión elevados, en general con alta especificidad. En ella, una definición errónea puede afectar la eficiencia de las organizaciones involucradas, así como resentir el nivel de servicio a los consumidores. En este caso, no se puede olvidar el carácter perecedero de los productos frescos. Por este motivo, la elección de la localización del mercado, dirigida a integrar la cadena de valor de los productos frutihortícolas debe ser analizada como objeto de estudio.

En base a los resultados obtenidos por los métodos de Brown-Gibson y del AHP al contrastar las alternativas en función de los criterios establecidos, se puede apreciar que la mejor ubicación para un mercado de productos saludables sería sobre la ruta provincial 88 en la cercanía al parque industrial Gral. Savio.

Finalmente, se destaca la importancia del uso de la Investigación Operativa para la toma de decisiones en el sector empresarial de un país, dado que este tipo de estudios demuestran que la academia cuenta con herramientas lo suficientemente robustas y viables, para su aplicación en las empresas y optimización de sus procesos.

4. REFERENCIAS

- Alberto, C. L. y Carignano, C. (2013). *Apoyo cuantitativo a las decisiones*. Asociación Cooperadora de la Facultad de Cs. Económicas de la U.N.C.
- De Luca, J. M., Sosa M. C., Ortiz L. y Guidek R. C. (2011). Las decisiones multicriterio en un entorno de complejidad creciente. Utilidad del AHP y otros métodos para la toma de decisiones en organizaciones de apoyo a la investigación y desarrollo. *Investigación operativa*, 32, 153-166.
- Feridun, M., Korhan, O. y Ozakca, A. (2005). Toma de decisiones con múltiples atributos: una aplicación del modelo de evaluación ponderada de Brown-Gibson. *Revista de Ciencias Aplicadas*, 5, 850-852.
- Mavolo, L., & Xodo, D. (2015). Análisis comparativo de localizaciones. Brown-Gibson, ELECTRE y AHP. *Libro de actas del COINI 2015* (pág. 12). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: EduTecne. Recuperado el 16 de marzo de 2020, de http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2015/trabajos/B005_COINI2015.pdf
- Municipalidad del Partido de General Pueyrredon. (2 de diciembre de 2017). *Municipalidad de General Pueyrredon*. Obtenido de <https://www.mardelplata.gob.ar/Noticias/circunvalación>
- Municipalidad del Partido de General Pueyrredon. (6 de abril de 2020). *MGP-Municipalidad de General Pueyrredon*. Obtenido de MGP-Municipalidad de General Pueyrredon: <https://www.mardelplata.gob.ar/>
- Nantes, E. A. (2019). El método Analytic Hierarchy Process para la toma de decisiones. Repaso de la metodología y aplicaciones. *Investigación Operativa*, 46, 54-73.
- Onaine, A. E. (30 de agosto de 2019). *Evaluación del Partido de General Pueyrredon para la producción de alimentos slow*. FI-UNLZ. Lomas de Zamora: Repositorio Institucional FI-UNLZ.
- Roig-Tierno, N., Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J y Mas-Verdu, F. (2013). The retail site location decision process using gis and the analytical hierarchy process. *Applied Geography*, 40(1), 191-198.
- Saaty, T. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 234-281.
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de Operaciones*. Pearson Educación.