



## **Análisis de la eficiencia en el crecimiento empresarial. Caso: supermercados e hipermercados mexicano de 2014 a 2018**

### **Analysis of efficiency in business growth. Case: mexican supermarkets and hypermarkets from 2014 to 2018**

**Deyanira Bernal-Domínguez**

Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
berde@uas.edu.mx

**Jorge Arturo Vélez-Ruiz**

Centro Municipal de Negocios, H. Ayuntamiento de Culiacán, Sinaloa, México  
jorge.velez8@hotmail.com

doi: <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.021>

Recibido: Septiembre 21, 2019

Aceptado: Diciembre 04, 2019

**Resumen:** El análisis de la eficiencia técnica entre ventas y el uso de recursos de inversión como los activos totales, recurso humano o empleados y número de tiendas se obtiene con la aplicación de la metodología de análisis envolvente de datos (DEA), logrando medir el grado de eficiencia para su comparabilidad de cada empresa emisora del mercado de valores en México que integra la subrama de supermercados e hipermercados; El tipo de estudio fue cuantitativo relacionado con la maximización de las ventas aplicando el método simplex. Los resultados principales dan cuenta de las empresas que lograron una eficiencia técnica perfecta en el periodo de análisis las cuales fueron: Walmart y Chedraui; y la empresa que presentó una ineficiencia técnica fue Grupo Gigante con un índice promedio de 0.519. El grado de eficiencia promedio de las cinco empresas analizadas fue de 0.858.

**Palabras clave:** *Análisis Envolvente de Datos, Ventas, Comparación Empresarial.*

**Abstract:** The analysis of the technical efficiency between sales and the use of investment resources such as total assets, human resources or employees and number of stores is obtained with the application of the methodology of enveloping data analysis (DEA), managing to measure the degree of efficiency for its comparability of each issuing company of the stock market in Mexico that integrates the sub-frame of supermarkets and hypermarkets; The type of study was quantitative related to the maximization of sales using the simplex method. The main results show the companies that achieved perfect technical efficiency in the analysis period which were: Walmart and Chedraui; and the company that presented a technical inefficiency was Grupo Gigante with an average index of 0.519. The average efficiency grade of the five companies analyzed was 0.858.

**Keywords:** *Data Envelope Analysis, Sales, Business Comparison.*

## 1. Introducción

El crecimiento empresarial se explica con diversas variables tanto cuantitativas como cualitativas tales como la cultura empresarial, estrategia de modelo de negocio, liderazgo, ingresos, costos, inversiones y financiación [1].

Los indicadores que miden el crecimiento empresarial, según [2], enuncian que los que más sobresalen con base en la revisión de documentos publicados desde 1967 hasta 2004, son activo total, número de empleados, volumen de ventas, ventas en pesos, valor de mercado añadido, valor económico agregado o valor añadido, rentabilidad, fondos propios y valor multicriterio. Afirman que el crecimiento de la empresa debe guardar relación con la demanda del mercado, para ello debe realizarse un análisis de la rentabilidad y que este justifique las inversiones realizadas, es decir, los índices de rentabilidad deben justificar el incremento de la capacidad productiva.

Dentro de los indicadores más utilizados en la medición del crecimiento, en [3] destacan el valor de mercado, el número de empleados, las ventas, el valor de la producción o el valor añadido; argumentan que hay una relación directa entre crecimiento e inversión de activos totales pues implementar nuevas tecnologías, en investigaciones, en actualizar plantas en empresas manufactureras, beneficia notablemente la producción y alza en las ventas, ocasionando un crecimiento redituable para la empresa.

Sin duda el éxito de toda empresa depende de su inversión para expandir su territorio de comercialización. Al invertir en un proyecto, la empresa espera obtener una ganancia en el futuro y no se limita solo a eso, más bien se asegurará que su inversión sea redituable. Por ello las decisiones para elegir un proyecto conveniente son cruciales para el logro de los objetivos financieros [4]. Se observan algunas coincidencias con Weinzimmer, Nystrom & Freeman en 1998, citado por [5], pues aseveran que las medidas de crecimiento de un negocio son las ventas, los empleados y los activos. Los investigadores en [6], proponen un modelo logarítmico de crecimiento de ventas y seleccionan las variables cuantitativas de ventas, los empleados, los activos totales y el mercado objetivo. Asimismo, en [7] se enfatiza la importancia de los activos totales como determinantes del crecimiento de las empresas en su publicación sobre resultados preliminares.

Los distintos tipos de estrategias de investigación y evidencia empírica aplicados en los estudios de crecimiento empresarial fueron presentados en [8]. Este autor realiza un meta-análisis en el que asevera que el tipo de investigación más común de la muestra entre los primeros estudios y los centrales fue el estudio de caso con enfoque descriptivo, longitudinal-retrospectivo, aumentando el caso individual con enfoque de exploración explicativa y transversal. En este trabajo, se analiza el caso de supermercados e hipermercados de empresas listadas en la Bolsa Mexicana de Valores, las cuales son: Grupo Comercial Chedraui, Grupo Gigante, La Comer, Organización Soriana y Walmart de México. El periodo de análisis fue de 2014 a 2018, toda vez, que los datos en estos años estuvieron disponibles. Cabe mencionar que la definición de la industria de supermercados contempla al menos tres formatos de venta, que varían de acuerdo con el tamaño de sus salas de venta. El más chico se refiere a los supermercados con salas de venta de hasta 3.000 metros cuadrados, después vienen los supermercados tradicionales con locales de venta de hasta 6.000 metros cuadrados y por último, los hipermercados con locales de venta sobre los 6.000 metros cuadrados, donde se ofrece, además de los productos tradicionales, una serie de otras categorías, como electrodomésticos, electrónica, librería, jardinería, piscinería, vestuario, zapatería, juguetería y artículos de decoración. En estos formatos los hipermercados han sido los que más se han desarrollado en los últimos años [9]. Cabe mencionar que de las cinco empresas analizadas, la única cadena de hipermercados es Walmart México y Centroamérica; todas las demás son cadenas de supermercados.

Ahora bien, la eficiencia se define como la relación entre los resultados obtenidos (*outputs*) y los recursos utilizados (*inputs*). En este trabajo de investigación los resultados obtenidos (*outputs*) son las ventas en pesos; los recursos utilizados (*inputs*) son número de tiendas, activos en pesos y número de empleados.

Por lo anterior, la pregunta de investigación general es ¿Cuál es el grado de eficiencia del crecimiento empresarial medida por las ventas en relación al número de tiendas, activos en pesos y número de empleados mediante el análisis envolvente de datos (DEA) en el subramo de supermercados e hipermercados mexicano del periodo 2014-2018?

En suma, el objetivo del presente artículo es medir el grado de eficiencia del crecimiento empresarial a través de las ventas relacionadas con el número de tiendas, activos en pesos y números de empleados con la técnica del análisis envolvente de datos (DEA) para el subramo de supermercados e hipermercados mexicano en el periodo 2014 a 2018. Asimismo otro objetivo es presentar una manera sencilla de aplicación de la técnica mencionada, usando la tecnología de libre uso.

## 2. Análisis envolvente de datos

El DEA es una técnica no paramétrica, determinista, que recurre a la programación matemática. El DEA es una metodología que surge a raíz de la tesis doctoral de Rhodes en 1978 y puede considerarse como una extensión del trabajo de Farrell en 1957. Básicamente, DEA es una técnica de programación matemática que permite la construcción de una superficie envolvente, frontera eficiente o función de producción empírica, a partir de los datos disponibles del conjunto de unidades objeto de estudio, de forma que las unidades que determinan la envolvente son denominadas unidades eficientes y aquellas que no pertenecen a la misma son consideradas unidades ineficientes. DEA permite la evaluación de la eficiencia relativa de cada una de las unidades. Una puntuación cercana a cero debe entenderse como la unidad que está siendo evaluada se encuentra muy lejos de la isocuanta eficiente y, en consecuencia, se trata de una unidad muy ineficiente técnicamente. Todo lo contrario, sucede si la eficiencia técnica de uno indica que la unidad se encuentra sobre la isocuanta eficiente. En principio los modelos DEA fueron empleados para evaluar la eficiencia relativa de organizaciones sin fines de lucro, con el tiempo, y dada la naturaleza interdisciplinaria de la metodología DEA, su uso se extendió rápidamente al análisis del rendimiento en organizaciones lucrativas [10].

La formulación matemática del DEA es la siguiente según [11]:

$$\max z = \sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}$$

sujeto a:

$$\sum_{i=1}^I u_{im} x_{im}$$

$$\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jn} - \sum_{i=1}^I u_{im} x_{in} \leq 0; n=1, 2, K, N$$

$$V_{jm}, u_{im} \geq \varepsilon; i=1, 2, K, I; j=1, 2, K, J$$

Donde  $z$  es la eficiencia de la  $m$ -ésima DMU

$y_{jm}$  es el  $j$ -ésimo *output* de la  $m$ -ésima DMU

$v_{jm}$  es el peso de ese *output*

$x_{im}$  es el  $i$ -ésimo *input* de la  $m$ -ésima DMU

$u_{im}$  es el peso de ese *input*, y

$y_{jn}$  y  $x_{in}$  son el  $j$ -ésimo *output* y  $i$ -ésimo *input*, respectivamente, de la  $n$ -ésima DMU,

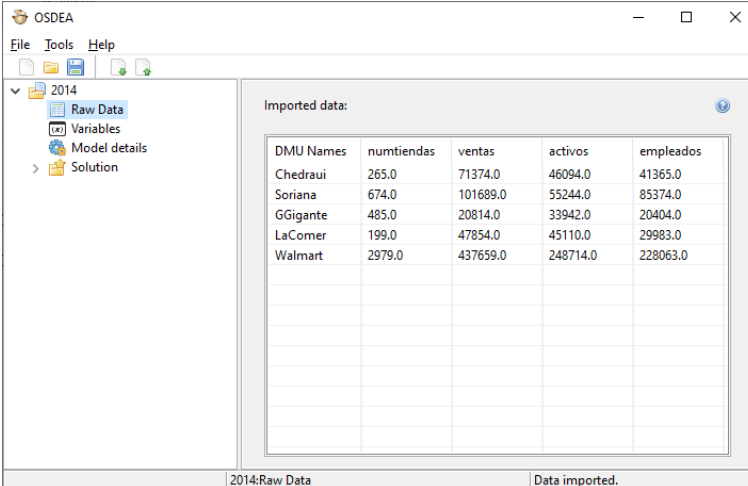
$n= 1, 2, \dots, N$ .

## 3. Metodología

La metodología aplicada fue de tipo cuantitativo relacionada con la maximización de funciones objetivo mediante el método simplex, a partir del cual se deriva el análisis envolvente de datos; se utilizó el software libre OSDEA y la ruta que se siguió es: en primer lugar, se identificaron las emisoras del sector de análisis en la Bolsa Mexicana de Valores considerando el tipo de mercado de capitales; tipo de instrumentos: acciones, tipo de empresas nacionales, sector productos de consumo frecuente, subsector venta de productos de consumo frecuente, ramo venta de productos de consumo frecuente y subramo supermercados e hipermercados. Se descargaron los reportes

anuales XBRL de 2014 a 2018 tanto en la página de la bolsa mexicana de valores como las páginas web de cada una de las emisoras: Chedraui, GGigante, LaComer, Soriana y Walmart. La página web es <https://www.bmv.com.mx/es/empresas-listadas> [12].

Seguidamente, se identificaron los datos cuantitativos relacionados con el crecimiento de empresas, considerando que una empresa crece cuando se maximizan sus ventas y que éstas son eficientes mediante la utilización de recursos en inversiones tales como: nuevas tiendas, nuevas inversiones en activos y empleados. Para obtener estos datos se realizaron las consultas en cada uno de los reportes anuales de cada empresa emisora; los datos de ventas y activos totales se encuentran en el apartado de información financiera; el de puntos de venta o número de tiendas de autoservicio están en la sección de factores de riesgo. Y en la sección de los datos generales de cada empresa emisora se recabó el dato del número de empleados, ver datos en Figura 1.



DMU Names	numtiendas	ventas	activos	empleados
Chedraui	265.0	71374.0	46094.0	41365.0
Soriana	674.0	101689.0	55244.0	85374.0
GGigante	485.0	20814.0	33942.0	20404.0
LaComer	199.0	47854.0	45110.0	29983.0
Walmart	2979.0	437659.0	248714.0	228063.0

**Figura 1.** Vista de los datos importados en el OSDEA a partir de los archivos CSV.

Fuente: Elaborada por los autores.

La información mencionada en el apartado anterior se recopiló en una hoja de cálculo de Excel por cada empresa y por cada año; luego ésta se importó a una base de datos en Access versión 2016, a partir de la cual se ejecutaron dos consultas para extraer información por empresa y año. A continuación las consultas utilizadas escritas en SQL son:

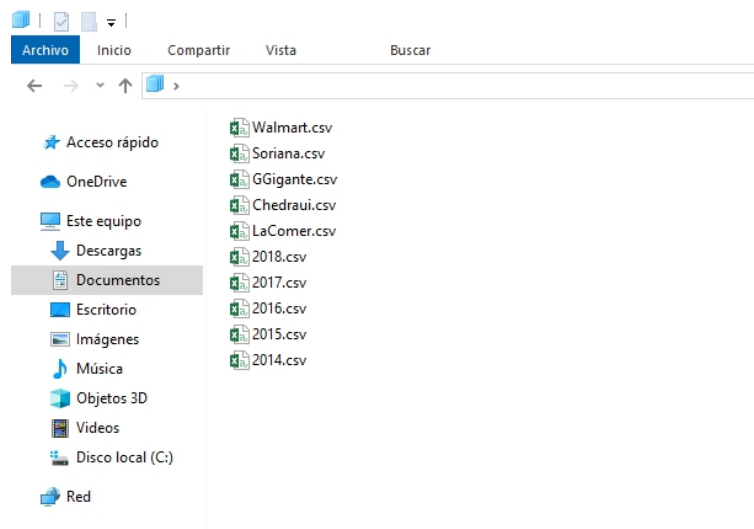
Por empresa *SELECT periodo, numtiendas, ventas, activos, empleados INTO Walmart FROM tabla1 WHERE empresas like "Walmart";*

Por año *SELECT empresas, numtiendas, ventas, activos, empleados INTO 2018 FROM tabla1 WHERE periodo=2018;*

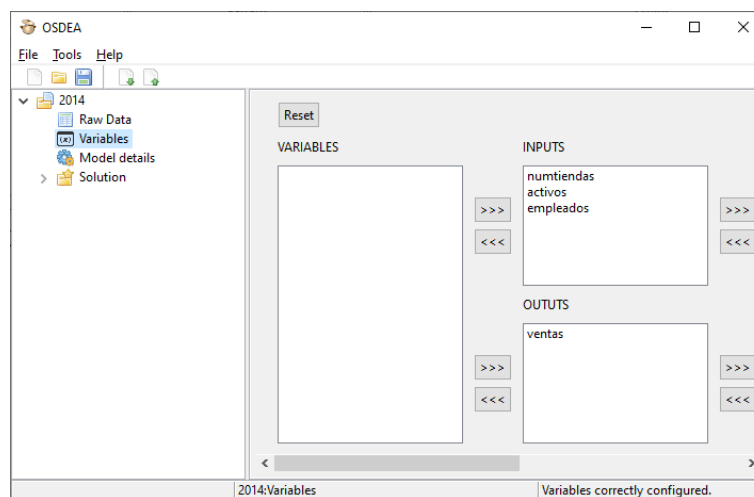
Para el caso de la consulta por empresa, sólo es necesario cambiar el texto entrecomillado con el nombre de la empresa; en la consulta por año, sólo se cambia el año que corresponda después de la palabra reservada INTO y en la igualdad para la variable periodo.

Posteriormente se exportaron cada tabla producto de las consultas en archivos en formato CSV delimitado por comas, dando como resultado los archivos mostrados en la Figura 2.

En el programa OSDEA se creó un nuevo proyecto DEA para cada archivo CSV del inciso anterior, importándolo y especificando el correspondiente nombre de proyecto según el año de análisis y nombre de la empresa. Ver Figura 2.



**Figura 2.** Conjunto de archivos generados a partir de las consultas SQL.  
Fuente: Elaborada por los autores.

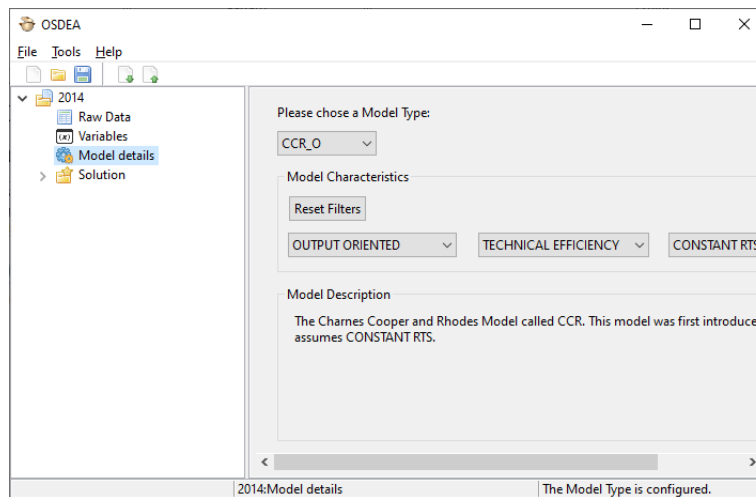


**Figura 3.** Disposición de las variables del proyecto DEA.  
Fuente: Elaborada por los autores.

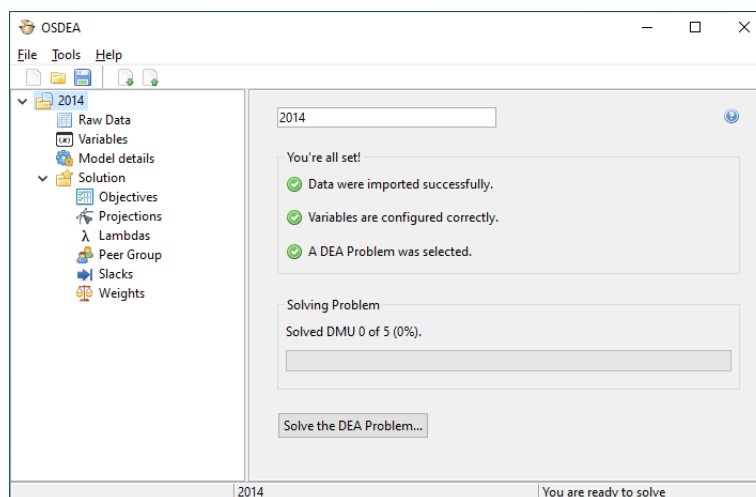
Para cada proyecto DEA de empresa o año, se seleccionó el mismo tipo de modelo CCR\_O (*Outputs*). Dado que la pregunta de esta investigación busca medir la eficiencia de las ventas en razón del número de tiendas, activos y empleados, la variable de ventas se selecciona al casillero de los *outputs* y el resto al casillero de los *inputs* (Figura 3).

Dado que el análisis se da en razón de los *outputs*, en la configuración del OSDEA se selecciona el tipo CCR\_O, se muestra en la Figura 4.

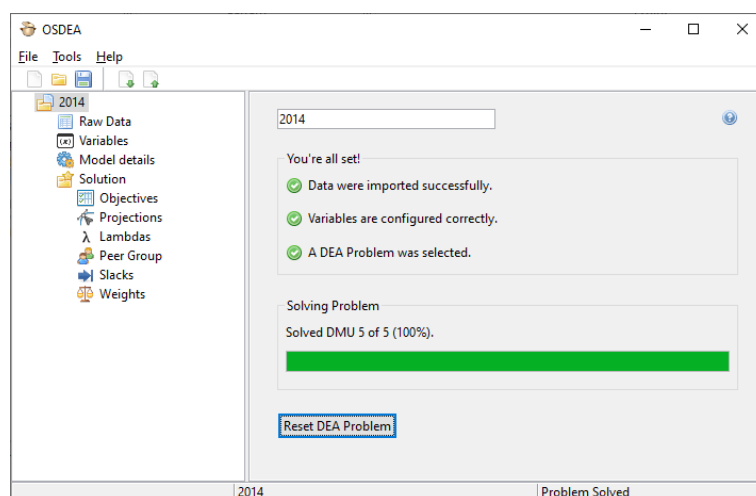
Se resuelve cada proyecto DEA al pulsar el botón cuya etiqueta es *Solve the DEA Problem*, ver Fig. 5. El modelo DEA se analiza a partir de las unidades productivas definidas, en este caso se observa en la Figura 6 que se resuelve las 5 de 5 empresas para dicho periodo.



**Figura 4.** Configuración del modelo DEA para *Outputs*.  
Fuente: Elaborada por los autores.



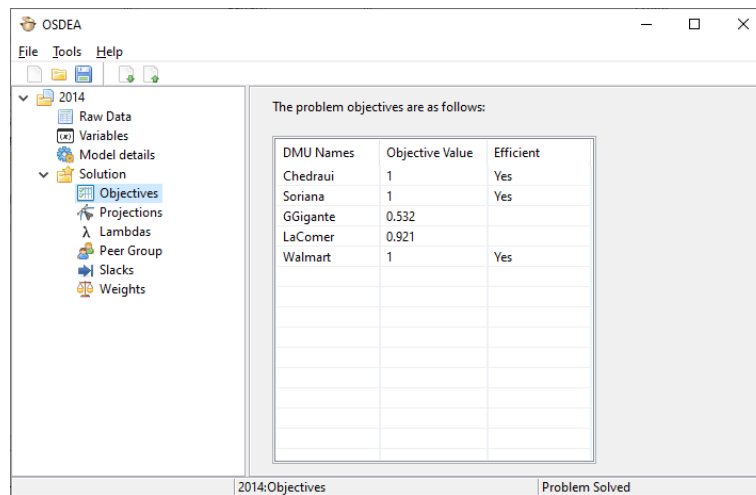
**Figura 5.** Validación de datos y solución del proyecto DEA.  
Fuente: Elaborada por los autores.



**Figura 6.** Confirmación de la solución del proyecto DEA.  
Fuente: Elaborada por los autores.

La solución para cada proyecto se consulta en la opción *Objetives*. Cuando el valor objetivo (*Objective Value*) es igual a 1, se interpreta que la empresa tiene eficiencia técnica. Los valores objetivo de cada proyecto se exportaron en una hoja de Excel para su análisis y representación. Ver Figura 7.

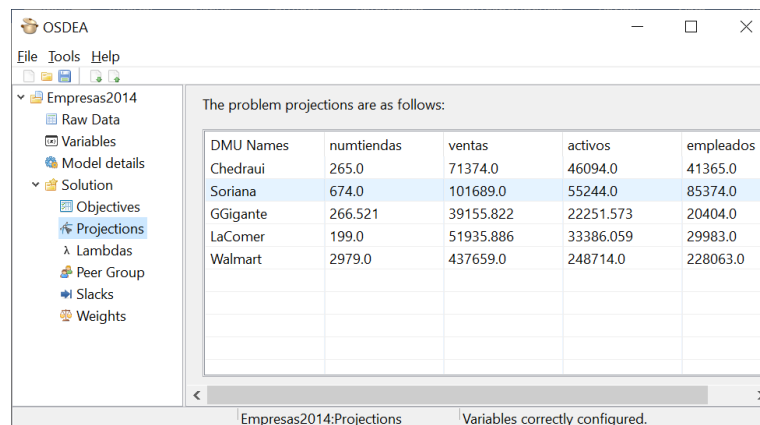
Una vez que se determinan los valores objetivos de eficiencia técnica para cada empresa, el OSDEA proporciona como parte de la solución la opción de valores proyectados para cada variable que haya sido ineficiente en su resultado, con el objetivo que de realizarse esas proyecciones las empresas alcancen la eficiencia, esto se observa en Fig. 8.



DMU Names	Objective Value	Efficient
Chedraui	1	Yes
Soriana	1	Yes
GGigante	0.532	
LaComer	0.921	
Walmart	1	Yes

**Figura 7.** Detalle de los valores objetivo para el proyecto DEA.

Fuente: Elaborada por los autores.



DMU Names	numtiendas	ventas	activos	empleados
Chedraui	265.0	71374.0	46094.0	41365.0
Soriana	674.0	101689.0	55244.0	85374.0
GGigante	266.521	39155.822	22251.573	20404.0
LaComer	199.0	51935.886	33386.059	29983.0
Walmart	2979.0	437659.0	248714.0	228063.0

**Figura 8.** Detalle de los valores proyectados para el proyecto DEA.

Fuente: Elaborada por los autores.

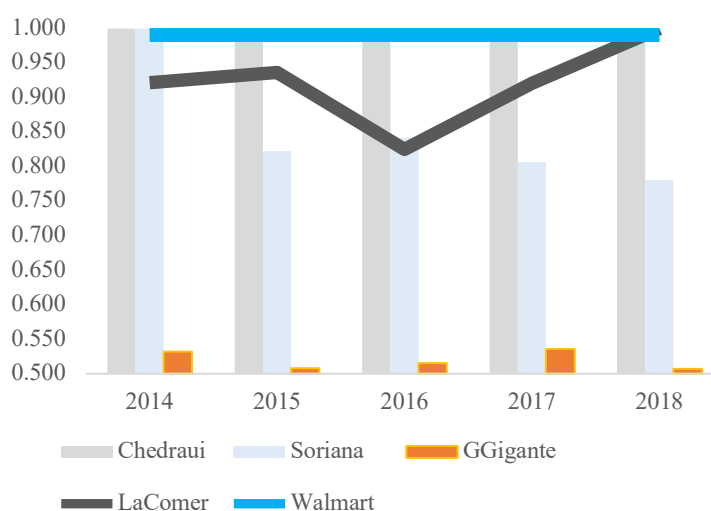
#### 4. Análisis de los resultados

Cuando el grado de eficiencia es menor a la unidad el modelo DEA evalúa que esta empresa está siendo ineficiente. Entre más se acerque a cero más ineficiente es. El análisis del subramo de supermercados e hipermercados en México con base en el DEA, encuentra que Chedraui y Walmart son eficientes en su crecimiento a través de sus ventas, al hacer un uso adecuado de sus recursos invertidos. Sin embargo, la que presenta el mayor grado de ineficiencia fue GGigante con un índice promedio de 0.519; posteriormente Soriana con un índice promedio ineficiente de 0.850 y LaComer con 0.921: El promedio del subramo es 0.858; Ver Tabla 1 y Figura 9.

**Tabla 1** Grados de eficiencia del subramo supermercados en México.

Periodo	Chedraui	Soriana	GGigante	LaComer	Walmart
2014	1.000	1.000	0.532	0.921	1.000
2015	1.000	0.823	0.508	0.937	1.000
2016	1.000	0.842	0.515	0.825	1.000
2017	1.000	0.807	0.536	0.921	1.000
2018	1.000	0.781	0.507	1.000	1.000
Promedio	1.000	0.850	0.519	0.921	1.000

Fuente: Elaborada por autores.

**Figura 9.** Análisis de la eficiencia técnica de crecimiento empresarial medida con las ventas del subramo de supermercados e hipermercados en México. Periodo 2014-2018. Fuente: Elaborada por los autores.**Tabla 2.** Variables número tiendas, activos y empleados (*inputs*) y *output* (ventas). Periodo 2014-2018.

GGigante	Núm. Tiendas	Ventas	Activos	Empleados
2014	485	20814	33942	20404
2015	808	26611	41003	25741
2016	817	30859	40432	25944
2017	809	32152	40568	24986
2018	808	33189	43302	25074

Fuente: Elaborada por autores.

**Tabla 3.** Proyecciones de las Variables número tiendas, activos y empleados (*inputs*) y *output* (ventas). Periodo 2014-2018 según resultado de modelo DEA.

GGigante	Núm. Tiendas	Ventas	Activos	Empleados
2014	267	39156	22252	20404
2015	340	52422	28144	25741
2016	343	59921	32682	25944
2017	330	59975	31120	24986
2018	348	65477	32785	25074

Fuente: Elaborada por autores.



Cabe mencionar que, [13] afirma que un valor de eficiencia aceptable es  $> 0.8$ . Bajo esta premisa el subramo de supermercados en su mayoría es eficiente. Mostrando solo el corporativo de GGigante la única empresa del subramo como ineficiente según el modelo DEA. Según el reporte anual a diciembre de 2018 el grupo Gigante en su utilidad neta presentó un decremento del 48.6% comparada de 2016 a 2018, esto se debió principalmente a la venta de instrumentos clasificados como disponibles para la venta así como la del corporativo de Dos Patios. Asimismo, el precio de cierre de la acción en 2014 fue de 41.60 y en 2018 de 36.50.

Por otro lado, la solución por DEA, da cuenta sobre proyecciones que pudieran atenderse para lograr eficiencia en las empresas que muestran ineficiencia, es decir, propone atenciones de mejora en los *inputs* donde pudiera minimizar las inversiones para eficientizar su crecimiento de ventas. Por ejemplo para Ggigante se recomienda lo siguiente: en 2014 se propone disminuir las tiendas de 485 a 267; aumentar ventas de 20814 a 39156; disminuir activos de 33942 a 22252 y permanecer con el mismo número de empleados. Ver Tablas 2 y 3.

## 5. Conclusiones

El modelo DEA ha sido aplicado para medir la eficiencia de unidades productivas. Considerando que esta metodología es de fácil acceso por encontrarse softwares libres tales como el OSDEA, se hace necesario dar a conocer los beneficios de aplicarlo para conocer cómo medir la eficiencia en el crecimiento de las empresas de un mismo subramo como en este caso el de supermercados o hipermercados y realizar análisis de benchmarking o de análisis de empresas similares o de la competencia. El objetivo fue medir el grado de eficiencia del crecimiento empresarial medido por las ventas en relación al número de tiendas, activos en pesos y números de empleados. Se logró conocer que las empresas con eficiencia técnica perfecta fueron Chedraui y Walmart, por lo que, éstas pudieran ser una referencia para otros negocios del mismo giro y distinto tamaño. Finalmente, las proyecciones de mejora para la empresa que mostró ineficiencia técnica es una información relevante para la toma de decisiones de inversiones que tengan impacto en sus ventas.

## 6. Referencias

- [1] Amat Salas, O., Lloret Millan, P. (2014). *Avanzando: claves para sobrevivir y crecer* (2da. Ed.). España: Profit Editorial.
- [2] Blázquez Santana, F., Dorta Velázquez, J. A., Verona Martel, M. C. (2006). Concepto, perspectivas y medida del crecimiento empresarial. *Cuadernos de administración*, 19 (31), 165-195. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20503107>
- [3] Romero-Merino, M. E., García-Manjón, J. V. (2010). Efectos de la inversión en I+D sobre el crecimiento empresarial. *GCG Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 4 (2), 16-27. doi: <https://doi.org/10.3232/GCG.2010.V4.N2.01>
- [4] Vecino, C. E., Rojas, S. C., Muñoz, Y. (2014). Prácticas de evaluación financiera de inversiones en Colombia. *Estudios Generales*, 31 (134), 41-49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.08.002>
- [5] Gielnik, M. M., Zacher, H., Schmitt, A. (2017). How Small Business Managers' Age and Focus on Opportunities Affect Business Growth: A Mediated Moderation Growth Model. *Journal of Small Business Management*, 55 (3), 460-483. doi: <https://doi.org/10.1111/jsbm.12253>
- [6] Macheck, O., Macheck, M. (2014). Factors of business growth: A decomposition of sales growth into multiple factors. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 11 (1), 380-385.
- [7] Juárez, F. (2018). The Growth of Companies as a Function of Total Assets. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 15 (29), 301-310. Recuperado de: <http://www.wseas.org/multimedia/journals/economics/2018/a585907-011.php>
- [8] Muhos, M. (2015). Review of business growth models: Methodology and the assumption of determinism. *International Journal of Management and Enterprise Development*, 14 (4), 288-306. doi: <https://doi.org/10.1504/ijmed.2015.073810>
- [9] Lira, L. (2005). Cambios en la industria de los supermercados. Concentración, Hipermercados, relaciones con proveedores y Marcas Propias. *Estudios Públicos*, 97, 135-160. Recuperado de: [https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20160304/20160304093525/r97\\_lira\\_supermercados.pdf](https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20160304/20160304093525/r97_lira_supermercados.pdf)

- [10] Alberto Jaime, J. (2016). *Formulaciones en el análisis envolvente de datos (DEA). Resolución de casos prácticos* (Trabajo fin de grado). Universidad de Sevilla, España. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11441/43744>
- [11] Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to data envelopment analysis: A tool performance measurement*. New Delhi: Sage publications
- [12] Bolsa Mexicana de Valores. (2019). *Empresas Listadas*. Recuperado de: <https://www.bmv.com.mx/es/empresas-listadas>
- [13] Cooper, W. W., Seiford, L. M., Kaoru, T. (2007). *Data Envelopment Analysis*. New York: Springer.