

07

Fecha de presentación: mayo, 2019

Fecha de aceptación: junio, 2019

Fecha de publicación: agosto, 2019

PLANEACIÓN Y ANALISIS MODO Y EFECTO DE FALLA, ELEMENTOS COMUNES PARA MEJORAR EL AMBIENTE

PLANNING AND ANALYSIS FAILURE MODE AND EFFECT, COMMON ELEMENTS TO IMPROVE THE ENVIRONMENT

Marcela Etelvina Capa Tejedor¹

E-mail: dra_marcelacapat@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7279-0115>

Alexander Herrera Freire¹

E-mail: aherrera@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4039-1029>

Alex Humberto Herrera Freire¹

E-mail: aherrera@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3345-8726>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Capa Tejedor, M. E., Herrera Freire, A., & Herrera Freire, A. H. (2019). Planeación y análisis modo y efecto de falla, elementos comunes para mejorar el ambiente. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(2), 58-64. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

RESUMEN

La investigación considera la comparación elementos comunes de la planificación estratégica de las ciencias empresariales muy empleada en el desarrollo de la estrategia del negocio y por otra parte el análisis de modo de fallas empleado en la industria para detectar producciones erradas. Esto ha puesto de manifiesto que existe una interacción entre la etapa de planeación y el inicio del análisis de fallas en los distintos niveles, siguientes se llegan a revelar comparaciones significativas bastante asociadas lo cual se promueve a creer que la dinámica del crecimiento y afectación ambiental es vinculante a quehacer empresarial en el que se incluyen las interrelaciones y complementariedades de oportuna postura de los niveles de decisión. El estudio ha requerido el análisis de ambos planteamientos de los cuales se presenta en forma resumida aquella considerada relacionada con la estructura de fallas. Finalmente se analizan datos recogidos de la real afectación global en los que claramente se puede comprobar la estrecha relación de ambos resultados.

Palabras clave: Planificación, fallas, ambiente, huella ecológica.

ABSTRACT

The investigation considers the comparison common elements of the strategic planning of the business sciences very used in the development of the strategy of the business and on the other hand the analysis of way of faults used in the industry to detect wrong productions. This has shown that there is an interaction between the planning stage and the beginning of the analysis of faults at the different levels, following which relatively significant comparisons are revealed, which leads to believe that the dynamics of growth and environmental impact is binding to business that includes the interrelations and complementarities of timely decision-making levels. The study has required the analysis of both approaches, of which the one considered related to the fault structure is summarized. Finally, data collected from the real global impact are analyzed in which the close relationship of both results can clearly be seen.

Keywords: Planning, faults, environment, ecological footprint.

INTRODUCCIÓN

La educación ética se distingue por su universalidad, y prescriptividad. La empresa por su parte cada vez se identifica por ser la causa de los altos niveles de contaminación y afectación al ambiente por ello se observa que en la actualidad estas se interesan por hacer lo necesario capaz de volverse verdes y sostenibles. Un Análisis de Modo y Efecto de la Falla AMEF o por sus siglas en inglés FMEA (Failure Modes Effect Analysis es una herramienta extremadamente poderosa de la que el estudio pretende compararlos con la planificación empresarial con la finalidad de encontrar relaciones comunes que para la toma de decisiones y el aprovechamiento más eficiente de los recursos. El encaje entre recursos, direcciones y métodos de desarrollo va a potenciar las complementariedades entre los recursos de la empresa.

Y como consecuencia de ello se incrementa la especificidad de los recursos a la empresa y por lo tanto la creación de valor (Forcadell, 2018); en este sentido el estudio abarca análisis de resultados globales que para llegar a tales significativos incrementos de desarrollo fue necesaria la afectación del ambiente.

Las estrategias consideradas planes de acción requieren recursos para enfrentar los factores ambientales a los que está expuesto la organización contribuyendo a alcanzar los objetivos fijados por la gerencia (Valenzuela, López & Moreno, 2015). El mercado por lo general es complejo donde reina la incertidumbre, debiendo la empresa estar atento a cualquier tipo de cambio para implantar estrategias en el menor tiempo posible para no sucumbir antes estos factores imprevisibles.

Estas manifestaciones pueden ser: aumento / disminución de nivel, mayor / menor temperatura, activación de señales, alarmas o dispositivos de seguridad, entre otras; similarmente, se considera también la sintomatología de la falla, ruido, aumento de vibración, etc. Para el estudio se han considerado: En el entorno ecológico se suele tomar en cuenta el consumo de energía eléctrica, descritos en estudios ya desarrollados con el fin de determinar la compatibilidad de las dos estructuras, planeación y Análisis de fallas para lo cual se han incluido en los resultados la medición de la huella ecológica como Uno de los índices de medición para discusión de la comparación.

El ecosistema por su parte considerado un *“sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan e intercambian energía”* (Lafuente, 2009); es decir es el espacio donde interactúan diversas especies las

cuales demuestran su independencia, debido a que las características que poseen son necesarias para subsistir, por este motivo existen variedades de ecosistemas con propiedades diferentes y los seres que habitan son actos para vivir en él.

DESARROLLO

Algunos de los ecosistemas más preciosos de la Tierra están sufriendo daños que amenazan de forma importante de su integridad. La selva tropical, bosques templados disminuyen constantemente su extensión al ser talada y quemada. Muchos suelos están en peligro de desertización por la excesiva erosión y el mal uso que la sociedad les da (Prim, 1998).

Los ecosistemas por su parte considerados un *“sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan e intercambian energía”* (Lafuente, 2009); es decir es el espacio donde interactúan diversas especies las cuales demuestran su independencia, debido a que las características que poseen son necesarias para subsistir, por este motivo existen variedades de ecosistemas con propiedades diferentes y los seres que habitan son actos para vivir en él.

Los ecosistemas más preciosos de la Tierra están sufriendo daños que amenazan de forma importante de su integridad. La selva tropical, bosques templados disminuyen constantemente su extensión al ser talada y quemada. Muchos suelos están en peligro de desertización por la excesiva erosión y el mal uso que la sociedad les da (Prim, 1998).

Planificación, descrito como el proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado. En el sentido más universal, implica tener uno o varios objetivos a realizar junto con las acciones requeridas para concluirse exitosamente. Otras definiciones, más precisas, incluyen la planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, 2014).

La planificación tiene 3 niveles el primero es el nivel estratégico, el segundo es el nivel programático y el tercero el nivel operativo.

El nivel de Planificación Estratégica

Facilita la construcción de la Visión, la Misión institucional y la elaboración de objetivos estratégicos. Exige a la organización precisa lo que quiere “Ser y Hacer” en el largo plazo.

El nivel de Planificación Programática

Establece y/o formula las estrategias y tácticas las cuales nos permitirán alcanzar los objetivos estratégicos. Es necesario destacar que el nivel programático se convierte en el puente que articula el nivel estratégico con el nivel operativo.

El nivel de Planificación Operativa

Establece con claridad las actividades y metas que se deben alcanzar en el corto plazo para garantizar el logro de los objetivos.

Importancia de la planificación

Para Coronado, Córdova, García, Santiago & Vásquez (2013), la importancia de la planificación se debe a los siguientes factores:

- » Permite que la empresa sea productiva en lugar de reactiva
- » La dirección estratégica proporciona una base objetiva para la asignación de recursos y reducción de conflictos internos.
- » El proceso permite a una organización aprovechar oportunidades claves en debilidades internas y vencer las amenazas externas.
- » La planeación estratégica es un enfoque a la toma de decisiones que puede llevar orden y disciplina a todas las empresas.
- » El proceso de planificación estratégica renueva la confianza en la estrategia actual o puede señalar la necesidad de acción correctiva

De la misma manera, toda planeación estratégica debe de contar con las siguientes características para poderlas llevar a cabo y se ajusten a la realidad de la empresa.

Las organizaciones necesitan del entorno para su existencia, subsistencia y crecimiento. Dicho entorno, normalmente, está constituido por instituciones, personas, estados, competencia, entre otros organismos que afectan directa o indirectamente la actividad y los resultados de la empresa. El panorama externo se puede dividir en Entorno General y Entorno Específico. El Entorno General se puede estudiar desde el análisis PEST (Wolfe, 2012).

- » **Político legal:** Los factores político y legislativo regulan el entorno en el que se desarrolla la actividad empresarial. Con medidas como la política fiscal, regulaciones laborales y del mercado, aspectos financieros, ambiente inversionista y relaciones internacionales se afectan directamente a las organizaciones.
- » **Económica:** Esta dimensión hace referencia en la forma en que el Estado y la sociedad organizan la

producción de bienes y servicios y su distribución. Se refiere a aspectos como la inflación, la distribución de la renta, la producción interna, el desempleo, el periodo económico (expansivo o recesivo).

- » **Socio-cultural:** En esta dimensión se incluyen los patrones culturales de comportamiento y consumo, el sistema de valores, los hábitos, el nivel educativo, la organización, los grupos, la capacidad adquisitiva, la demografía, entre otros.
- » **Tecnológica:** Se refiere al uso de la tecnología en los aspectos productivos de la sociedad.

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos) (Santesmases, 2014).

También se puede encontrar en diferentes bibliografías en castellano como "Matriz de Análisis DAFO", o bien "SWOT Matrix" en inglés.

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

SWOT Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc, que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

Es como si se tomara una "radiografía" de una situación puntual de lo particular que se este estudiando. Las variables analizadas y lo que ellas representan en la matriz son particulares de ese momento. Luego de analizarlas, se deberán tomar decisiones estratégicas para mejorar la situación actual en el futuro.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Los objetivos estratégicos son los fines o metas desarrollados a nivel estratégico que una organización pretende alcanzar a largo plazo. Algunas posturas identifican los objetivos estratégicos con los objetivos generales. Están basados en la visión, la misión y los valores de una organización y condicionan las acciones que se llevarán a cabo (Alaña, Gonzaga & González, 2017).

Se pueden identificar varias características de un objetivo estratégico. De una forma amplia, estos objetivos deben ser claros, coherentes, medibles, alcanzables y motivadores. La finalidad de los objetivos estratégicos es ofrecer directrices o pautas de actuación encaminadas a la mejora de la actividad y el rendimiento de una organización. Se suelen considerar un paso previo para la elaboración de objetivos operacionales.

Consientes que no basta planear la mejora ambiental se debe analizar las condiciones que han permitido que la sociedad en su conjunto sea testigo de las condiciones de desastre en las que se encuentra el ambiente, si las acciones se han planeado y se esperan mejoras porque el tema al fin no presenta un estadio de mejora o se sostenibilidad. Por ello para nos hemos planteado analizar tal disyuntiva y en este escenario la presente investigación propone por medio de los métodos: de planificación y los Análisis de Modos de Fallas, Efectos y Criticidad (AMFEC) y el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) y basada en los sistemas, normas e indicadores propuestos, una metodología para evaluar el nivel ético de una organización.

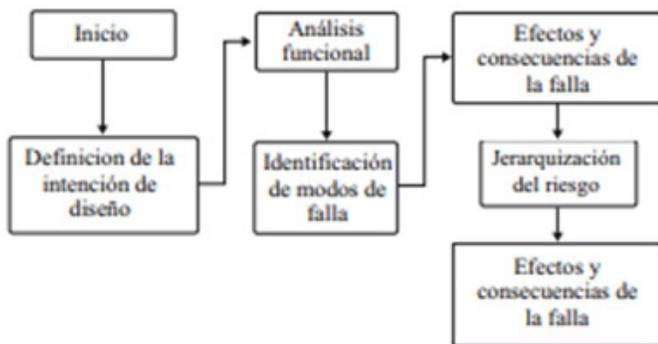


Figura 1. Diagrama de la Metodología de análisis de modos de falla y sus efectos (FMEA).

Luego de analizar los referentes teóricos de ambas posturas nos preguntamos Cuáles son los mecanismos de toma de decisiones? ¿Qué consecuencias trae determinada decisión en el corto, mediano y largo plazo? ¿En definitiva, en función de qué sistema es el más adecuado para dar solución a la problemática del ambiente y como haremos frente a tales situaciones efectos y consecuencias de la falla, analizados en referencia a información tomada de fuentes confiables comparadas con las estructuras de planeación e inicio de la estructura de fallas, análisis externo y funcional de la estructura de fallas, análisis externo y funcional de la estructura de fallas, y los objetivos versus los efectos de la estructura de fallas.

Los efectos de la falla son considerados como la forma en la que la falla se manifiesta, es decir, como se ve perturbado el sistema ante la falla del equipo o activo, ya sea local o en otra parte del sistema. Si bien esta postura de análisis es la más común en la empresa, sería necesario que además se considere en el análisis a modo de fallas, aquellas ligadas a la reflexión y crítica sobre aspectos ambientales; si se consideran por ejemplo muchos de los métodos existentes para minimizarlo por ejemplo la metodología derivada de las actividades que consumen recursos, que permite determinar el beneficio ambiental, elementos asociados a la producción como el suelo, agua atmósfera y el individuo descrito por Capa (2017), de tomarse en cuenta la huella ecológica no tendría el comportamiento siguiente (Figura 2):

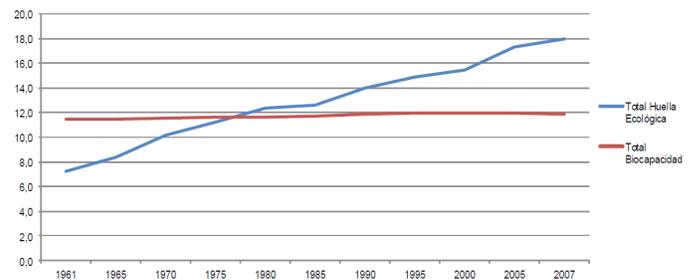


Figura 2. Evolución de la Huella Ecológica y la Bio-capacidad en el mundo.

Se observa en la figura 1 que la huella ecológica estuvo por debajo de la bio-capacidad en nuestro planeta hasta poco antes de la década de los 80. A partir de esta fecha la huella ecológica ha tenido un crecimiento sostenido, que significa que se consumen más recursos ecológicamente productivos (huella ecológica) de los que están disponibles (bio-capacidad).

En un estudio realizado por Pérez, De Marco & Álvarez (2015), señala que para el año 2007, la huella ecológica planetaria se cuantificó en 17,9 billones de ha, mientras que la bio-capacidad disponible solamente alcanzaba los 11,8 billones, es decir, un 66% de la huella ecológica total.

Para el caso de las consecuencias, éstas son referidas a los impactos derivados de la falla en los diversos receptores de interés. Se consideran las consecuencias a la seguridad de las personas, medio ambiente y producción. Cabe mencionar que a fin de darle consistencia normativa al análisis, las categorías de consecuencias evaluadas son tomadas como referencia de la norma.

Tabla 1. Huella ecológica. Unidad ha/per cápita. Año 2007.

País	Población	Huella Ecológica Per Cápita	Bio-capacidad Per Cápita	Déficit o Superávit Ecológico
Huella Alta				
Emiratos Árabes	6,2	10,7	0,8	-9,8
Dinamarca	5.4	8.3	4.9	-3.4
Estados Unidos	308.7	8.0	3.9	-4.1
Bélgica	10.5	8.0	1.3	-6.7
Canadá	32.9	7.0	14.9	7.9
Finlandia	5.3	6.2	12.5	6.3
Suecia	9.2	5.9	9.7	3.9
Noruega	4.7	5.6	5.5	-0.1
España	44.1	5.4	1.6	-3.8
Uruguay	3.3	5.1	9.9	4.8
Francia	61.7	5.0	3.0	-2.0
Reino Unido	61.1	4.9	1.3	-3.6
Huella media				
Chile	16.6	3.2	3.8	0.6
México	107.5	3.0	1.5	-1.5
Brasil	190.1	2.9	9.0	6.1
Venezuela	27.7	2.9	2.8	-0.1
Argentina	39.5	2.6	7.5	4.9
Bolivia	9.5	2.6	18.8	16.3
Colombia	44.4	1.9	4.0	2.1
Cuba	11.2	1.9	0.7	-1.1
Nicaragua	5.6	1.6	2.8	1.3
Perú	28.5	1.5	3.9	2.3
Ecuador	14.2	1.5	2.3	0.8
Huella baja				
Angola	17.6	1.0	3.0	2.0
Burundi	7.8	0.9	0.5	-0.4
Zambia	12.3	0.9	2.3	1.3
Congo, República	62.5	0.8	2.8	2.0
Afganistán	26.3	0.6	0.5	-0.1
Bangladesh	157.8	0.6	0.4	-0.2
Timorleste	1.1	0.4	1.2	0.8

Fuente: Global Footprint Network (2015), citado por Pérez, et al. (2015).

En la Tabla 1 se pueden observar las economías con una mayor y menor huella ecológica per cápita. Países como Emiratos Árabes, Dinamarca, Estados Unidos Bélgica tienen huellas de 10,7, 8,3 y 8,0 ha/pc respectivamente y el resto de países Europeos tienen una media de 4,7 ha/pc (Pérez, et al., 2015).

En la huella media se encuentran presentes países Latinoamericanos donde Chile (3.2), México (3.0), Brasil y Venezuela (2.9) tienen una huella más alta. Donde Chile y Brasil tienen un superávit mientras que México y Venezuela están con déficit. Mientras que los países con menor huella media están Nicaragua, Perú y Ecuador con 1.6 y 1.5 respectivamente, con un superávit ecológico.

Con una huella baja están Angola, Burundi, Zambia, Congo, Afganistán, Bangladesh, Tírmorleste con una huella que va desde 1.0 a 0.4 siendo los más bajos a nivel mundial. Siendo Burundi, Afganistán y Bangladesh los que tienen déficit ecológico.

Para el caso de las consecuencias, éstas son referidas a los impactos derivados de la falla en los diversos receptores de interés. Se consideran las consecuencias a la seguridad de las personas, medio ambiente y producción. Cabe mencionar que a fin de darle consistencia normativa al análisis, las categorías de consecuencias evaluadas son tomadas como referencia de la norma.

Tabla 2. Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita).

País	1990	2007	2014	Crecimiento 1990-2014
Huella alta				
Emiratos Árabes	8,356	11,688	11,264	34,80%
Dinamarca	5,945	6,668	5,859	-1,45%
Estados Unidos	11,713	13,657	12,984	10,85%
Bélgica	6,380	8,615	7,709	20,83%
Canadá	16,109	16,684	15,546	-3,49%
Finlandia	12,486	17,161	15,250	22,14%
Suecia	15,836	15,258	13,480	-14,88%
Noruega	23,354	24,855	23,000	-1,52%
España	3,537	6,054	5,356	51,43%
Uruguay	1,244	2,413	3,068	146,62%
Francia	5,941	7,514	6,940	16,82%
Reino Unido	5,357	6,102	5,130	-4,24%
Huella media				
Chile	1,241	3,347	3,912	215,23%
México	1,165	1,999	2,090	79,40%
Brasil	1,457	2,157	2,601	78,52%
Venezuela	2,449	2,971	2,658	8,53%
Argentina	1,300	2,438	3,052	134,77%
Bolivia	266	545	753	183,08%
Colombia	842	974	1,290	53,21%
Cuba	1,214	1,296	1,434	18,12%
Nicaragua	308	464	580	88,31%
Perú	546	968	1,308	139,56%
Ecuador	481	959	1,381	187,11%

Huella baja				
Angola	52	133	312	500,00%
Burundi	-	-	-	
Zambia	763	653	707	-7,34%
Congo, República	131	105	109	-16,79%
Afganistán	-	-	-	
Bangladesh	48	200	310	545,83%
Tírmorleste	-	-	-	

Fuente: Banco Mundial (2015).

En la tabla 2 sobre el consumo de energía eléctrica los países con huella alta los que han tenido mayor crecimiento son Uruguay con el 146.62% entre 1990 y 2014, seguido de España con el 51.43%, Emiratos Árabes con 34.80%, Finlandia con el 22.14%, Bélgica con el 20.83%. Mientras que países como Suecia redujeron su consumo de energía per cápita en un -14.88%, Reino Unido -4.24%, Canadá -3.49%, Noruega -1.52%.

Los países que se encuentran ubicados en la huella media como Chile con el mayor crecimiento de la región con el 215.23%, seguido de Ecuador con el 187.11%, Bolivia con 183.08%, Perú 139.56%, Argentina 134.77%. Se observa que todos los países Latinoamericanos ubicados en este rango han tenido un crecimiento sostenido del consumo de energía eléctrica.

En los países con huella baja Bangladesh obtuvieron un 545.83% de crecimiento y Angola con un 500% de aumento de consumo de energía eléctrica, mientras que la República del Congo -16.79%, y Zambia con el -7.34%.

CONCLUSIONES

Del análisis realizado podemos concluir que las ambas estructuras guardan estrecha relación; metodología de Análisis de Modos de Falla y Efectos, y el proceso de planeación guardan relación, pero cada una de estas tiene un fin diferenciado, por lo que el error es inminente; de allí los resultados pasados alcanzados que son el efecto de la planificación.

Si bien la planificación y EL FMECA o AMFEC, son metodologías simples de forma clara y concisa nos permite entender cómo operan ambos sistemas, pero sobre todo la forma en la que falla se puede determinar; por lo que es necesaria la reflexión al cuestionamiento. ¿Realmente estos resultados y lo que ocurre con el ambiente se planearon?

En el proceso de análisis deben participar expertos en todas las disciplinas involucradas y no solamente aquellos relacionados con las utilidades, beneficios o el simple mantenimiento; debe integrarse un pensamiento formal que propicie de inicio la eliminación del riesgo medioambiental.

Wolfe, M. (2012). Definir estrategia de marketing. Recuperado de http://www.ehowenespanol.com/definir-estrategia-marketing-info_316145/

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alaña, T., Gonzaga, S., & González, A. (2017). Espíritu innovador del emprendedor como estrategia de competitividad. *Revista Innova*, 2(8), 329-335. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6128470>

Capa Benitez, L. B. (2017). Metodología para el registro de los costos de producción de banano orgánico con enfoque ambiental en Machala, provincia de El Oro, Ecuador. (Tesis doctoral). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Banco Mundial y Agencia Internacional de la Energía. (2015). Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita). Washington: WB.

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. (2014). *Liquidez, solvencia y rentabilidad. herramientas de gestión*. Recuperado de <http://www.bbvacontuempresa.es/a/liquidez-solvencia-y-rentabilidad-herramientas-gestion>

Coronado, M. A., Córdova, A., García, M., Santiago, V. G., & Vásquez, R. Á. (Enero-junio de 2013). Estrategias de mercado para productos elaborados a base de Chiltepín en La Sierra de Sonora. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 32, 359-370. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/141/14125584017.pdf>

Global Footprint Network. (2015). *Sitio Oficial*. Recuperado de <https://www.footprintnetwork.org/>

Gutierrez, A. (2015). *Aspectos políticos de Ecuador*. Recuperado de <http://www.politicasdeecuador.blogspot.com/2010/08/aspectos-politicos-de-ecuador.html>

Pérez, D., De Marco, O., & Álvarez, P. (2015). La huella ecológica de las naciones. Reflexiones globales, particularidades ecuatorianas. *Revista Ciencia UNEMI*, 8(14), 93-103. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5210273.pdf>

Santesmases, M. (2014). *Fundamentos de Marketing*. México: Patria.

Valenzuela, M., López, V., & Moreno, L. (2015). La planeación estratégica como factor de competitividad en las empresas familiares del sector comercial del valle de mexicali. *Revista European Scientific Journal*, 11(1), 70-84. Recuperado de <http://eujournal.org/index.php/esj/article/download/4937/4699>