

Ingeniería de negocios

---

Business Engineering



# Aplicaciones de lógica difusa para planear en tiempos de incertidumbre

Rafael Aita Ramírez\*  
Universidad de Lima, Perú

Recibido: 7 de marzo del 2016 / Aprobado: 21 de agosto del 2016

**RESUMEN:** El siglo XXI presenta nuevos retos para los ejecutivos que deben diseñar estrategias en entornos inciertos y en constante cambio. Las herramientas de planeación tradicionales no ofrecen la flexibilidad necesaria para adaptarse al dinamismo del entorno. Para solucionar ese problema, se propone incorporar los principios de lógica difusa en el análisis FODA, de tal manera que el planeamiento no sea tomado en términos absolutos e inmutables, sino como una gama de acciones que permitan responder mejor ante los cambios intempestivos de los mercados.

*Palabras clave:* *lógica difusa / planificación estratégica / análisis FODA / incertidumbre*

## Fuzzy logic applications for planning in uncertainty

**ABSTRACT:** The XXI century presents new challenges to executives who must design strategies in uncertain and changing environments. Traditional planning tools do not offer the flexibility to adapt to dynamic environment. To solve this problem it is proposed to incorporate the principles of fuzzy logic in the SWOT analysis, so it is not taken in absolute and immutable terms, but as a range of actions to better respond to the ultimately changes in markets

*Keywords:* *fuzzy logic / strategic planning / SWOT analysis / uncertainty*

---

\* Correo electrónico: raita@ulima.edu.pe

## 1. INTRODUCCIÓN

El análisis FODA es el día de hoy el corazón del planeamiento estratégico. Su uso se ha extendido más allá del ámbito empresarial hasta alcanzar a organizaciones sin fines de lucro, planes gubernamentales y prácticamente cualquier ámbito donde sea necesario el diseño de una estrategia. Sin embargo, la última década, caracterizada por cambios decisivos en el entorno, alta volatilidad en el mercado y una creciente incertidumbre en la proyección de escenarios futuros, ha suscitado argumentos entre distintos autores de renombre, cuestionando la aplicabilidad del modelo del plan estratégico en un entorno tan dinámico e impredecible.

Siguiendo este razonamiento, Kotler y Caslione (2010) afirman que “en tiempos caóticos, el tradicional plan estratégico de tres años es anacrónico e inútil. De hecho, el enfoque tradicional de la estrategia requiere predicciones precisas, lo que a menudo lleva a los ejecutivos a subestimar incertidumbre y caos causados por recurrente e impredecible turbulencia. En la era de la turbulencia, este enfoque puede ser francamente peligroso”. Gary Hamel (2008) se pronuncia en la misma línea: “¿Podría el ejercicio de la administración cambiar de una manera igualmente radical durante los dos o tres primeros decenios de *este* siglo a como lo hizo durante los primeros años del siglo XX? Creo que sí. Más que eso, creo que debemos *hacer* que sea así”.

En general, el modelo de planeamiento estratégico se presenta en la primera década del siglo XXI como inflexible, anacrónico y poco aplicable a la realidad actual. Para analizar la raíz de este problema es necesario profundizar en la lógica estructural del modelo de planeación estratégica y, dentro de él, específicamente en la matriz FODA.

## 2. EL MODELO CLÁSICO

El modelo de planeación estratégica más utilizado se basa en la división del proceso en las etapas de formulación, implantación y resultados, según sintetiza Fred David (2003) en la figura 1.

Este modelo sigue el principio que dicta el análisis de dividir un sistema en sus elementos, con el fin de estudiar la naturaleza de cada uno de ellos. El problema surgido del método de análisis es que se ignoran las propiedades emergentes entre las interacciones de los elementos, así como los grados de incertidumbre en cada elemento.

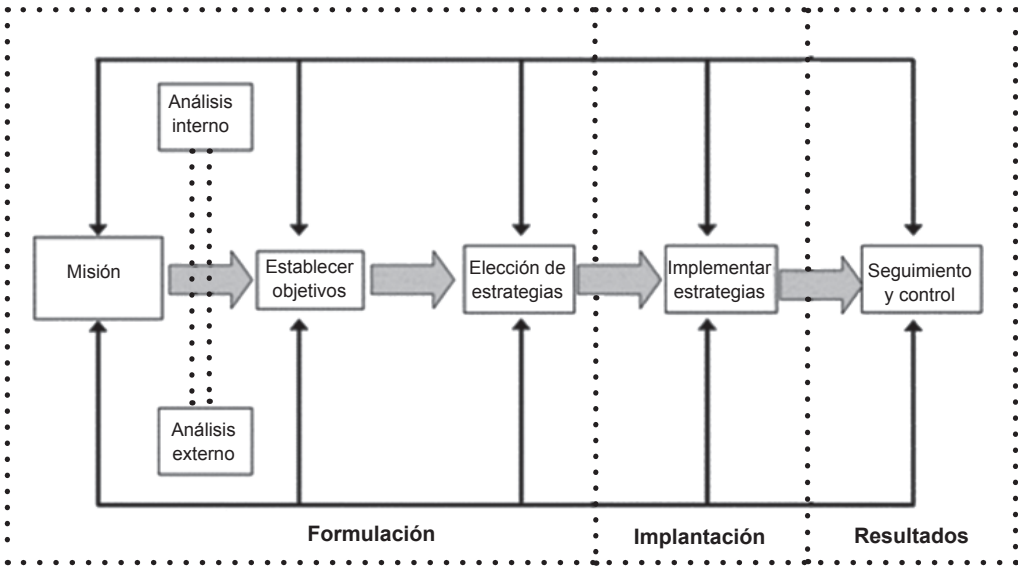


Figura 1. Modelo de planeación estratégica  
Fuente: Fred, D. (2003)

En el corazón de la formulación estratégica se encuentra la matriz FODA. Esta matriz tiene el propósito de diseñar estrategias a partir del emparejamiento de los factores externos (oportunidades y amenazas) con los factores internos (fortalezas y debilidades) y tradicionalmente es la herramienta más extendida para la elaboración de estrategias el día de hoy.

Sin embargo, la matriz FODA se encuentra estructuralmente basada en los principios de la lógica clásica, en los que se asume que si dos proposiciones,  $p$  y  $q$ , son verdaderas, entonces el resultado también será verdadero. Este principio de la lógica clásica se refleja en el diseño de las estrategias en la matriz FODA de la siguiente manera:

- Si ocurre fortaleza y ocurre oportunidad, entonces se aplica la estrategia X1.
- Si ocurre fortaleza y ocurre amenaza, entonces se aplica la estrategia X2.
- Si ocurre debilidad y ocurre oportunidad, entonces se aplica la estrategia X3.
- Si ocurre debilidad y ocurre amenaza, entonces se aplica la estrategia X4.

Si son tomados los pasos que propone David (2003) para elaborar una matriz FODA, se encuentra que la estructura clásica de este modelo asume ciertos principios implícitos que el día de hoy no necesariamente se cumplen. Entre ellos están:

- 1) Las oportunidades y amenazas tienen un nivel de 100 % de veracidad y certidumbre.
- 2) Las fortalezas y debilidades son elaboradas subjetivamente y sin fundamento que las respalde.
- 3) Las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas son estáticas en el tiempo, no varían su intensidad.
- 4) Las oportunidades y amenazas, así como las fortalezas y debilidades, permanecen siempre como tales. La estrategia no tiene forma de convertir una amenaza en una oportunidad, algo que va contra la experiencia en estrategia.

Con respecto al último punto, la experiencia nos demuestra que existen debilidades, aunque con el buen uso de la estrategia pueden convertirse en fortalezas. Por su parte, también existen amenazas que llevan dentro de sí una oportunidad. No existe un evento externo que sea 100 % amenaza u oportunidad: todo evento externo conlleva un porcentaje de oportunidad y un porcentaje de amenaza, algo que es ignorado por la lógica clásica. Por ello, un enfoque más realista del entorno debería utilizar una herramienta flexible, que incluya estos matices entre los eventos en lugar de considerarlos absolutos. La herramienta que hace posible esto es la lógica difusa. A diferencia de la lógica clásica, la lógica difusa permite modelar los matices de incertidumbre y dinamismo inherentes a la realidad.

### 3. LA LÓGICA DIFUSA EN LA PLANEACIÓN

La lógica difusa fue investigada por el ingeniero Lofty Zadeh en 1965 frente al llamado principio de incompatibilidad, que indica que “conforme aumenta la complejidad de un sistema, disminuye nuestra capacidad para ser precisos y construir instrucciones sobre su comportamiento”. En respuesta a este principio, Zadeh introdujo el concepto de conjunto difuso, que permite representar el conocimiento lingüístico intuitivo en un lenguaje matemático. La lógica clásica trabaja en términos absolutos; en cambio, la lógica difusa permite modelar grados de intensidad, refiriéndose a los principios del razonamiento aproximado,

en el que el razonamiento preciso de la lógica clásica es aplicable solo a los casos límite. Las características de la lógica difusa son su flexibilidad, tolerancia con la imprecisión y capacidad para modelar problemas no-lineales.

Lofti Zadeh (1965) utilizó como ejemplo el conjunto de hombres altos para ilustrar la aplicación de la lógica difusa. De acuerdo a la lógica clásica, se representaría el conjunto de “hombres altos” por aquel integrado por todos aquellos hombres cuya estatura es mayor o igual a 1,80 m, quedando excluidos todos los hombres con una altura inferior. De esta forma, un hombre de 1,80 m sería un hombre alto, mientras que un hombre un centímetro menor, de 1,79 m, no lo sería, algo que contradice el sentido común. Según propone la lógica difusa, el conjunto de “hombres altos” no tiene una frontera definida de pertenencia, por lo que a cada etiqueta de alto o bajo se asigna un grado de pertenencia que varía entre 0 y 1. De esta forma, un hombre que mida 1,75 m, sería un hombre alto con 0,9 grados de pertenencia. Esta misma lógica puede utilizarse para representar los grados de temperatura, según muestra la figura 2.

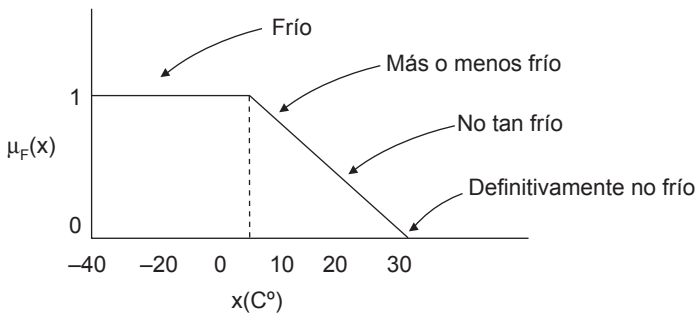


Figura 2. Gráfico de pertenencia para los niveles de temperatura  
Fuente: Arredondo, T. (2012)

Según la figura 2, el frío y el calor absolutos solo se encuentran en los extremos de la gráfica, ubicándose en el medio los distintos grados de frío y calor. Así como la lógica difusa puede modelar los matices existentes entre los distintos grados de temperatura o de altura, también puede representar los matices entre las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en el análisis estratégico, en el que podemos afirmar que solo existe la oportunidad y la amenaza absoluta en

los extremos del espectro, así como fortalezas y debilidades absolutas, ubicándose en el medio una combinación de oportunidades y amenazas, fortalezas y debilidades, en sus distintos grados. Se concluye que la oportunidad emerge del corazón de la amenaza, así como también la fortaleza lo hace del centro de la debilidad.

En el análisis clásico, el cambio tecnológico es considerado como una amenaza absoluta. En la realidad esto no ocurre exactamente así, ya que el cambio tecnológico trae consigo oportunidades para abrir el mercado con nuevos productos. Asimismo, si la empresa lidera el cambio tecnológico, este se convierte en una oportunidad antes que en una amenaza. Por lo tanto, ¿debemos considerar el cambio tecnológico como amenaza o como oportunidad? Según dicta la lógica difusa, el evento debe considerarse como una combinación de amenaza y oportunidad en distintos grados de cada una. Dichos grados estarían determinados por la probabilidad de que el cambio tecnológico se convierta en una oportunidad o una amenaza, según el nivel de innovación con el que cuenta la empresa (Arredondo, T. 2012).

#### 4. LA MATRIZ ESPEJO COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN

En proyección de escenarios, el factor “cambio tecnológico” es considerado como un controlador o *driver*. Según la escuela anglosajona, el *driver* es la unidad básica de incertidumbre, por lo que el futuro es construido por la combinación de *drivers* en el tiempo (Ortega, 2013). Existen otros *drivers*, como la crisis financiera, el alza de los precios del petróleo, la caída del euro frente al dólar, que no pueden ser considerados como oportunidad o amenaza absoluta según la lógica difusa, sino que se encuentran dentro de un espectro que combina un porcentaje de oportunidad como de amenaza, y en el que dicho porcentaje depende de la probabilidad de ocurrencia de cada uno.

Esta incertidumbre puede representarse en una línea que actúe a modo de espectro, en el que un extremo represente la oportunidad absoluta y el otro represente la amenaza absoluta, y se ubican en el medio todas las combinaciones de oportunidad-amenaza según los principios de la lógica difusa. Para poder ubicar el *driver* en este espectro, se debe plasmar la línea de espectro sobre una matriz con dos ejes, en el que cada eje represente el grado de incertidumbre del *driver*. El eje X representaría el porcentaje de probabilidad de que el *driver* se convierta en una amenaza y el eje Y el porcentaje de probabilidad de que el *driver*



sea una oportunidad. La línea espectral atravesaría la matriz como una línea diagonal en la que se ubicarían todas las combinaciones posibles de oportunidad-amenaza, según muestra la figura 3.

Para esquematizar mejor este ejemplo, se tomará el análisis FODA de una empresa de tecnología de *e-business*. Al realizar el análisis situacional, se llegó a las siguientes oportunidades y amenazas.

Tabla 1  
*Oportunidades y amenazas*

Oportunidades	Amenazas
Crecimiento del sector de <i>e-business</i>	Cambio tecnológico constante
Mercados latinos desabastecidos	Crisis financiera

Elaboración propia

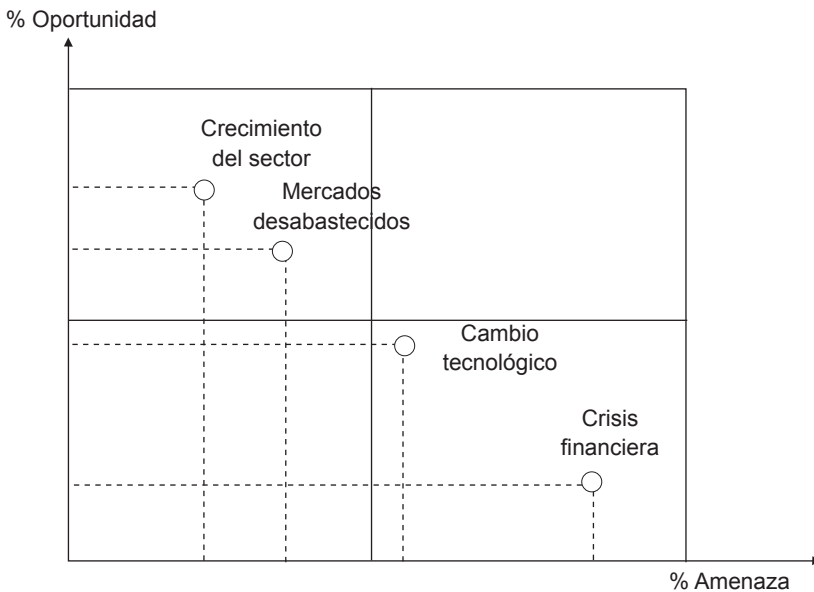


Figura 3. Espectro de oportunidades-amenazas  
Elaboración propia

Estas oportunidades y amenazas han sido representadas en un lugar del espectro de la diagonal de la matriz de la figura 3 según sus distintos grados de oportunidad y amenaza, de acuerdo a la probabilidad de convertirse en uno o el otro. En el cuadrante inferior derecho se

encontrarán los *drivers* que tienen una alta probabilidad de ser amenaza y en el cuadrante superior izquierdo los que tienen una alta probabilidad de ser una oportunidad. Si ambas probabilidades se encuentran igualmente distribuidas, acercándose al 50 %, entonces el *driver* se encontrará en el cuadrante de la incertidumbre, ubicado en el centro de la matriz, según muestra la figura 4.

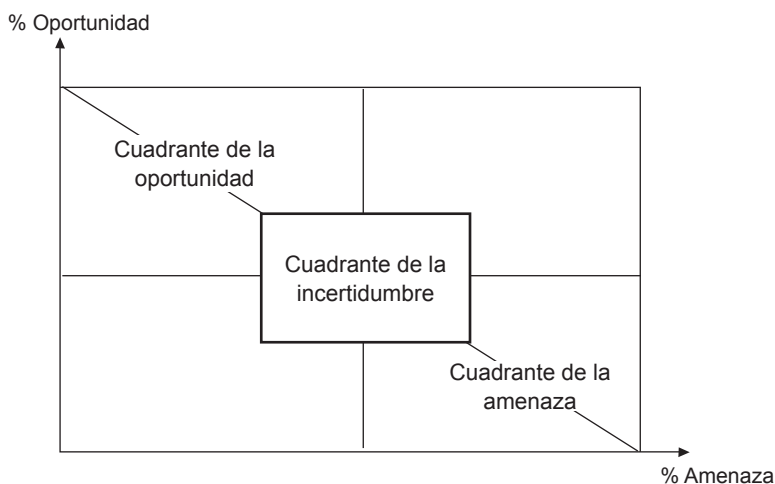


Figura 4. Estructura de la matriz según oportunidades y amenazas  
Elaboración propia

El siguiente paso radica en encontrar la oportunidad dentro de la amenaza y viceversa. Para ello se traza una línea diagonal que parta del origen y sea perpendicular a la línea del espectro previamente graficada, tal como se muestra en la figura 5. En esta línea se ubicará la amenaza que trae toda oportunidad y la oportunidad inherente a cualquier amenaza, según los principios de la lógica difusa. Para esto se trazará una línea horizontal desde el punto en el que se encontraba la oportunidad-amenaza en la diagonal original hasta intersectar la nueva diagonal, como se muestra en la figura 5.

En este caso se pueden identificar nuevas oportunidades, que en realidad son un reflejo de su respectiva amenaza y viceversa. La amenaza “cambio tecnológico constante” tiene como contraparte una oportunidad, que es la oportunidad de aprovechar nuevas tecnologías. Ambas representan dos caras de la misma moneda. Asimismo, la oportunidad

de “crecimiento en el sector *e-business*” trae un riesgo expresado en la amenaza “ingreso de potenciales competidores al mercado local”.

Esto es expresado en la matriz de la figura 5, la cual ayuda a detectar potenciales oportunidades, así como potenciales amenazas que no se habían detectado en el análisis inicial. Efectivamente, se observa que en el análisis original no se consideró la oportunidad inherente a la amenaza “crisis financiera”. Esta oportunidad consiste en que una solución de *e-business* permite la optimización de recursos y reducción de costos, por lo que la crisis financiera abrirá puertas a empresas que estarán deseosas de ser más eficientes en sus procesos. De la misma forma, no fue considerada la amenaza inherente a la oportunidad “mercados latinos desabastecidos”. El ingresar a un mercado extranjero implica enfrentar una cultura distinta, que requiere adaptarse a un conjunto de necesidades diferentes de aquellos clientes. No considerar este factor ha llevado a graves errores estratégicos en empresas que han buscado la internacionalización.

Es importante resaltar que cada oportunidad-amenaza debe estar acompañada por la probabilidad de ocurrencia de cada una, lo cual determinará también su posición en los cuadrantes de la matriz.

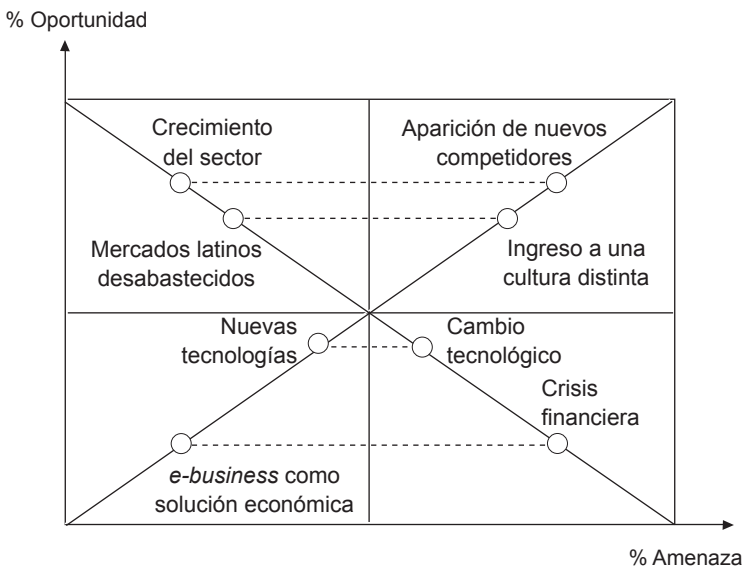


Figura 5. Dualidad oportunidad-amenaza en la matriz espejo  
Elaboración propia

De esta manera, los ejes que limitan los cuadrantes actúan a modo de espejo; el eje vertical, paralelo al eje Y, actúa a modo de espejo entre la dualidad oportunidad-amenaza; mientras que el eje vertical paralelo al eje X divide a las oportunidades actuales de las oportunidades potenciales, así como a las amenazas actuales y las amenazas potenciales. Debido a esta estructura es que la llamaremos a la presente matriz matriz espejo.

En conclusión, ante un entorno de incertidumbre no se pueden tomar las oportunidades y amenazas como variables fijas, absolutas e inmutables, sino que se debe buscar la oportunidad dentro de la amenaza, así como también prepararse ante la amenaza que se esconde dentro de la oportunidad.

Esta metodología se aplica de la misma forma para el caso de las fortalezas y debilidades. Al Ries y Jack Trout (1999) mencionaban “la debilidad inherente a la fortaleza” en su libro *La guerra del Marketing*, al citar la debilidad en la fortaleza de la omnipresencia de Kodak. También refieren el ejemplo de la debilidad en la fortaleza de Coca-Cola. La fuerza de Coca-Cola radicaba en ser la primera bebida gaseosa con el posicionamiento que ello conlleva. Sin embargo, esta fortaleza trajo consigo una debilidad: la gente mayor se sentía más identificada con Coca-Cola. Esto fue aprovechado por Pepsi para lanzar un ataque exitoso contra su competidor con un mensaje de frescura y renovación ante las nuevas generaciones. Utilizó los slogans “Mantente vivo, tú formas parte de la generación Pepsi” y “La elección de una nueva generación”. Coca-Cola fue relegada a la condición de bebida anticuada, lo cual afectó su liderazgo. De acuerdo con este ejemplo, Ries y Trout invocan a buscar la debilidad inherente a la fortaleza como estrategia para mellar al líder.

En el caso contrario, toda debilidad encierra en sí misma una oportunidad de mejora que pueda convertir esta debilidad en una fortaleza. Al igual que para el caso de las oportunidades y amenazas, se debe determinar qué porcentaje del postulado estratégico significa una fortaleza y qué porcentaje implica una debilidad. La oportunidad de mejora representa las acciones a tomar para convertir dicha debilidad en fortaleza. Igualmente, tomaremos las fortalezas y debilidades de las empresas de *e-business* para realizar la matriz espejo correspondiente a las fortalezas y debilidades.

Tabla 2  
Fortalezas y debilidades

Fortalezas	Debilidades
Alta participación de mercado	Falta de estandarización de procesos
Solución innovadora	Falta de planes de contingencia operativos
Alianzas estratégicas	Insuficiente infraestructura para crecer
	Alta dependencia de proveedores por exclusividad

Elaboración propia

De este listado también se puede encontrar raíces en común entre algunas fortalezas y debilidades. Por ejemplo, al ser esta empresa una pionera en el sector de *e-business*, el rápido crecimiento del sector (mencionado entre las oportunidades) generó una alta participación de mercado (fortaleza), pero a la vez un crecimiento desordenado que se refleja en la falta de estandarización de procesos, la falta de planes de contingencia operativos y, al mismo tiempo, que se haya llegado rápidamente al tope de crecimiento, causando insuficiente infraestructura para crecer (debilidades). Sin embargo, a pesar de que estos factores tienen una raíz en común, no podemos relacionarlos entre sí a modo de espejo, por lo que será necesario buscar la contraparte de cada uno. Aun así, la contraparte de una debilidad no será necesariamente una fortaleza. Por ejemplo: la falta de estandarización de procesos genera una oportunidad de mejora a través de la realización de manuales de procesos. Sin embargo, si el promedio de empresas en el sector tiene sus procesos mapeados y documentados, esta oportunidad de mejora no se habrá traducido en una fortaleza, sino en alcanzar un estándar del sector, un principio similar al esbozado por Herzberg en psicología. Por ello, las oportunidades de mejora deberán contrastarse con el estándar del sector, a fin de determinar si la debilidad llega a convertirse en fortaleza. En el caso de que no sea así, la debilidad no tendrá una contraparte en la matriz espejo, aunque debe ir acompañada obligatoriamente de una oportunidad de mejora que la elimine como debilidad. Para el ejemplo citado, se asumirá que las debilidades enumeradas son parte del estándar del sector, por lo que su oportunidad de mejora no llevará a una fortaleza. En cambio, las fortalezas sí tendrán una debilidad inherente, según mostraron Ries y Trout. Tanto las fortalezas como las debilidades son ubicadas en la matriz, según el porcentaje de

probabilidad que el *driver* decante en el tiempo hacia una fortaleza o debilidad, al igual que como se hizo con las oportunidades y amenazas (ver figura 6).

Una participación de mercado consolidada, así como alcanzar un nivel de experiencia en el sector tal vez sean los elementos cuyo porcentaje de fortaleza sea más alto y su porcentaje de debilidad el más bajo. Aun así, ambos pueden llevar a un estado de confort en el que los esfuerzos sean concentrados en mantener su posición antes de buscar innovar en el sector, algo que puede resultar peligroso en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Contar con alianzas estratégicas consolidadas trae consigo exclusividad con un número reducido de empresas, lo que afecta la versatilidad de productos y servicios que se le ofrece al cliente. Finalmente, una solución tecnológica innovadora tiene como debilidad inherente una resistencia en el mercado para adoptarla.

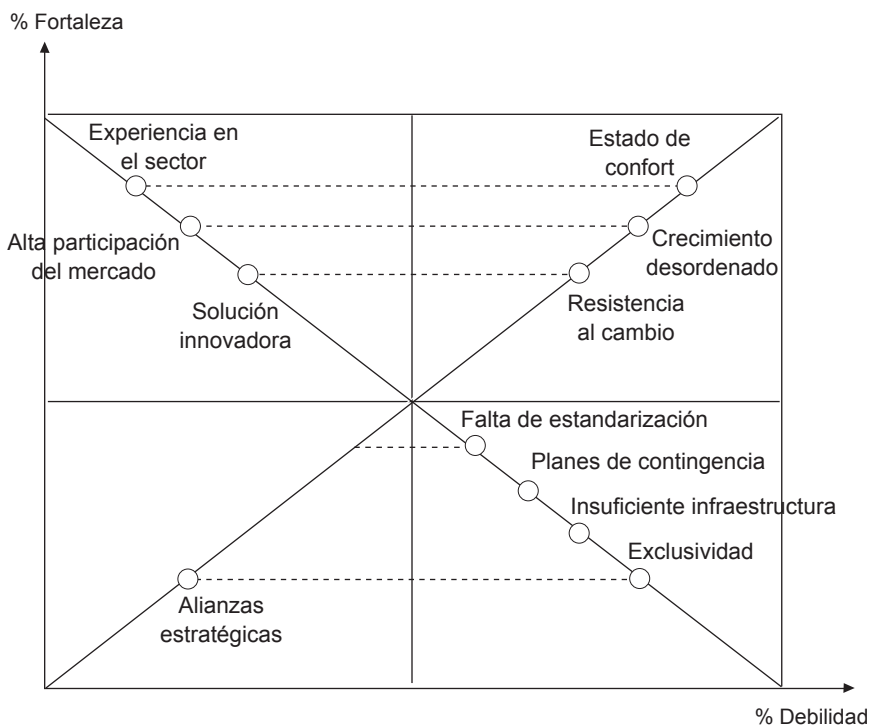


Figura 6. Matriz espejo de fortalezas-debilidades  
Elaboración propia

Al finalizar el diseño de las matrices espejo, se tiene un conjunto de acciones que llamaremos tácticas u oportunidades de mejora, según el caso.

- 1) Tácticas para transformar las amenazas en oportunidades: buscará aumentar el porcentaje de probabilidad de que un *driver* se convierta en una oportunidad antes que en una amenaza.
- 2) Tácticas para transformar las debilidades en fortalezas: buscará aumentar el porcentaje de probabilidad de que un *driver* se convierta en una fortaleza antes que en una debilidad.
- 3) Oportunidad de mejora: acciones a tomar para que una debilidad alcance el estándar del sector.

¿Estas tácticas o conjunto de acciones hacen innecesaria la construcción de la matriz FODA que cruce las fortalezas con las oportunidades y amenazas, así como las debilidades con las oportunidades y amenazas? Si bien el análisis estratégico puede detenerse en este momento, ya que se contaría con un conjunto de acciones a implementar, no se recomienda despreciar los beneficios que trae el combinar los factores internos con los factores externos para encontrar nuevas estrategias. Sin embargo, en este caso los factores internos y externos no serían absolutos, sino que habría que trabajarlos en toda su gama de variaciones, lo cual significa que no se combinaría linealmente un factor interno con uno externo. Por ejemplo: no se combinaría una fortaleza con una oportunidad para conseguir una estrategia FO.

En este caso se debe combinar la gama de posibilidades de la línea fortaleza-debilidad de una matriz espejo con la línea de posibilidades oportunidad-amenaza de la otra matriz espejo, como si se combinaran dos nubes de posibilidades para diseñar una estrategia que beneficie la mejor posibilidad del factor interno, así como la mejor posibilidad del factor externo. El incremento de posibilidades a combinar hace el análisis más complejo, pero a la vez brinda al estratega un abanico de posibilidades a considerar ante un ambiente de incertidumbre. Además, el método es más flexible ante el cambio de las condiciones del entorno, pues, si ocurre un cambio imprevisto, el estratega podrá echar mano al conjunto de posibilidades que ha analizado previamente.

## 5. CONCLUSIONES

- En un entorno dinámico y turbulento, no se debe asumir que las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas son absolutas e inmutables. Lo que hoy se presenta como amenaza, el día de mañana se puede transformar en una oportunidad, así como la debilidad de hoy puede convertirse en una fortaleza de mañana. Por ello, es recomendable graduar el nivel de oportunidad y amenaza de cada evento, así como el potencial que tiene una debilidad de convertirse en fortaleza.
- Esta dualidad de fortaleza-debilidad y oportunidad-amenaza se puede esquematizar en la matriz espejo, la cual coloca en cada eje los grados correspondientes al nivel de fortaleza, debilidad, oportunidad y amenaza de cada evento. La dualidad es colocada al extremo de la matriz y unida por una línea que permita considerar ambas caras del evento y maximizar así su aprovechamiento.
- Considerar el nivel de oportunidad y amenaza en cada *driver* según la probabilidad de que el *driver* decante en oportunidad o amenaza en el tiempo. De la misma forma se calcula el nivel de fortaleza y debilidad de un *driver*. Este cálculo brinda al ejecutivo una mayor flexibilidad para diseñar estrategias que se acondicionen a los cambios del entorno. También permite visualizar mejor las acciones a tomar para aprovechar la oportunidad dentro de la amenaza, así como la fortaleza dentro de la debilidad.

## REFERENCIAS

- Bruzco, M. L. (2012). El efecto mariposa y sus implicaciones estratégicas en el contexto organizacional. *Revista Ciencias Estratégicas*, 20(27), p. 39.
- DNegri, C. E., y De Vito, E. L. (2006). Introducción al razonamiento aproximado: lógica difusa. *Revista Argentina de Medicina Respiratoria*, (4), 126-136.
- Espinosa, O. A., y García, J. F. (2011). Mercados clásicos: una aplicación en estructura de conjuntos y lógica difusa (No. 007878). UN-RCE-CID.
- Fred, D. (2003). *Administración estratégica*, (9.<sup>a</sup> ed.). México: Pearson.
- Gary, H. (2009). *El futuro de la administración*. Bogotá: Norma.



- Ibáñez, E. (2008). *Las teorías del caos, la complejidad y los sistemas*. Santa Fe: Homo Sapiens.
- Milanesi, G. S. (2014). Momentos estocásticos de orden superior y la estimación de la volatilidad implícita: aplicación de la expansión de Edgeworth en el modelo Black-Scholes. *Revista Estudios Gerenciales*, 30(133), 336-342.
- Ortega, F. (2013). *Prospectiva empresarial: Manual de corporate foresight para América Latina*. Universidad de Lima.
- Rosker, E. J., y Maldonado, C. E. (febrero, 2011). Mercadeo con base en las ciencias de la complejidad y la lógica difusa. *Borradores de Investigación: Serie documentos administración*: ISSN 0124-8219, N.º 83.
- Topper, B. y Lagadec, P. (2013). Fractal Crises-A New Path for Crisis Theory and Management. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 21(1), 4-16.

