

## Conociendo la dinámica del diseño dominante: pioneros, líderes y seguidores en la evolución tecnológica

*Knowing the dynamics of dominant design: pioneers, leaders and followers in technological evolution*

**Roberto Betancourt A.**

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación  
<https://orcid.org/0000-0002-6667-4214>  
V7683160@gmail.com  
Caracas-Venezuela

**Fecha de recepción:** 10/02/2024  
**Fecha de aprobación:** 15/02/2024

### Introducción

En el ámbito de la evolución tecnológica, el concepto de diseño dominante se destaca como un hito fundamental, marcando la convergencia de diversos esfuerzos en una solución singular. Los hallazgos de Giovanni Dosi (1982) ofrecen información de especial interés sobre este fenómeno, destacando la negociación entre los desarrolladores y los mercados que precede a la aparición de un diseño dominante. En el centro de esta narrativa están los roles de los pioneros, líderes y seguidores, cada uno de los cuales contribuye de manera distintiva a la trayectoria evolutiva de la tecnología.

Estas experiencias, ejemplificadas en este artículo, tienen aplicación en las industrias exploradas y pueden extrapolarse a la aparición de nuevos productos, procesos y mercados tal como se presenta para la inteligencia artificial.

### Exploración del marco conceptual que crea futuros

#### Diseño dominante

El diseño dominante se refiere a una configuración, arquitectura o conjunto de características específicas que se aceptan ampliamente como la solución estándar dentro de un dominio o mercado tecnológico en particular. Representa una convergencia de esfuerzos y consenso entre desarrolladores, usuarios y otras partes interesadas con

respecto a la forma más efectiva y eficiente de abordar un problema determinado o satisfacer una cierta necesidad dentro de ese dominio. Los diseños dominantes a menudo surgen después de un período de intensa competencia, experimentación y negociación entre varios actores, y una vez establecidos, tienden a ejercer una influencia significativa en la innovación posterior y el desarrollo de productos dentro del campo (Betancourt, 2007). Los diseños dominantes proporcionan un marco común que facilita la interoperabilidad, la compatibilidad y la adopción generalizada, dando forma a la dirección de la evolución tecnológica y la dinámica del mercado.

#### Los pioneros, líderes y seguidores crean un ecosistema

En el corazón de este complejo ecosistema se encuentran pioneros, líderes y seguidores, cada uno con roles distintos que dan forma a la trayectoria de la evolución tecnológica. Este viaje evolutivo a menudo culmina en la aparición de un diseño dominante, una configuración o solución estándar que, como se dijo anteriormente, gana una aceptación generalizada dentro de un dominio determinado. Comprender los roles y la dinámica de los pioneros, líderes y seguidores es esencial para desentrañar las complejidades de este proceso.

El primer caso es el de los pioneros, conformados por aquellos que son las vanguardias de la innovación, que se



aventuran en territorios inexplorados con ideas y enfoques novedosos. Se caracterizan por su voluntad de asumir riesgos y explorar caminos no convencionales, a menudo sin la garantía de éxito inmediato. Como Joseph A. Schumpeter lo dijo elocuentemente, los pioneros son los “destructores creativos”, interrumpiendo los paradigmas existentes y sentando las bases para futuros avances. Un pionero ejemplar en el ámbito de la informática personal fue el Altair 8800, que anunció la era de la informática doméstica a mediados de la década de los años 70. Su diseño innovador y su asequibilidad allanaron el camino para desarrollos posteriores, a pesar de su atractivo inicial en el mercado de nicho.

En segundo lugar, los líderes o aquellos que surgen de la refriega de la exploración tecnológica, consolidando diversas innovaciones en soluciones coherentes que capturan la aceptación generalizada del mercado. Poseen una profunda comprensión de las necesidades de los consumidores y la dinámica del mercado, aprovechando su experiencia para refinar y mejorar los conceptos existentes. Según lo descrito por Michael L. Tushman y Philip Anderson, los líderes exhiben una “intención estratégica”, que dirige el curso de la evolución tecnológica hacia un diseño dominante. El iPhone de Apple ejemplifica el liderazgo en el ámbito de los teléfonos inteligentes, integrando sin problemas el *hardware*, el *software* y la experiencia del usuario para establecer un nuevo estándar en la informática móvil. A través de una iteración y un refinamiento implacables, Apple solidificó su posición como líder, dando forma a la trayectoria de la industria de los teléfonos inteligentes.

Por último, los seguidores, que, en contraste con los pioneros y los líderes, navegan por el panorama tecnológico con un enfoque pragmático, capitalizando los paradigmas establecidos y las tendencias del mercado. Evitan los riesgos asociados con la innovación radical, optando en su lugar por refinar y emular los diseños existentes para satisfacer las cambiantes demandas de los consumidores. Clayton M. Christensen *et al.*, caracterizan a los seguidores como “seguidores rápidos”, expertos en capitalizar las oportunidades de mercado al tiempo que minimizan los riesgos. La aparición de los teléfonos inteligentes basados en Android ejemplifica el papel de los seguidores en el ecosistema

tecnológico. Al capitalizar las bases establecidas por los líderes de la industria, los fabricantes de Android pudieron penetrar rápidamente en el mercado, ofreciendo diversas alternativas a los consumidores mientras aprovechaban el ecosistema de Android.

## Entretejiendo estos conceptos en innovación

La dinámica del diseño dominante en la evolución tecnológica está intrínsecamente entrelazada con los roles de los pioneros, líderes y seguidores. Mientras los pioneros abren caminos hacia territorios inexplorados, los líderes consolidan innovaciones dispares en soluciones cohesivas, y los seguidores capitalizan los paradigmas establecidos para satisfacer la evolución de las demandas del mercado. Juntos, pioneros, líderes y seguidores forman un ecosistema dinámico caracterizado por la innovación, la competencia y la colaboración. Al comprender los matices de estos roles y su interacción, las partes interesadas pueden navegar por el complejo panorama de la evolución tecnológica con mayor comprensión y previsión.

## Aplicación de las lecciones aprendidas en Inteligencia Artificial

Los conceptos de pioneros, líderes y seguidores son muy aplicables al desarrollo actual asociado con la IA, lo que refleja la naturaleza dinámica de la innovación dentro de este campo en rápida evolución. Así es como podrían aplicarse estos conceptos y experiencias:

Los pioneros en la IA son los pioneros que exploran nuevas fronteras y superan los límites de lo que es posible con la tecnología de la IA. Estas personas y organizaciones están a la vanguardia de la investigación de la IA, desarrollando algoritmos, metodologías y aplicaciones innovadoras que tienen el potencial de revolucionar varias industrias y dominios. Los pioneros en IA incluyen a investigadores que trabajan en temas de vanguardia como el aprendizaje profundo, el aprendizaje por refuerzo, el procesamiento del lenguaje natural y la visión por ordenador. Están impulsados por la curiosidad, la creatividad y la pasión por avanzar en el estado del arte de la IA.

Sin embargo, los líderes en IA son entidades que sobresalen en la traducción de la investigación y la tecnología de vanguardia en soluciones prácticas que aportan valor a las empresas, los Gobiernos y la sociedad en general. Estos líderes a menudo incluyen gigantes tecnológicos como Google, Microsoft, Amazon e IBM, así como nuevas empresas innovadoras y laboratorios de investigación. Los líderes en IA aprovechan su experiencia, recursos y presencia en el mercado para desarrollar e implementar productos, servicios y plataformas impulsados por la IA que abordan los desafíos y oportunidades del mundo real. Juegan un papel central en la conducción de la adopción de la IA, la configuración de los estándares de la industria e influyendo en la dirección del desarrollo de la IA a través de inversiones estratégicas, asociaciones y adquisiciones.

Por otro lado, los seguidores de la IA son entidades que adoptan y adaptan las tecnologías y metodologías de IA existentes para abordar casos de uso específicos, industrias o nichos de mercado. Puede que estos seguidores no estén a la vanguardia de la investigación de la IA, pero son ágiles y receptivos, capitalizando las soluciones de IA establecidas y las mejores prácticas para crear valor para sus clientes y partes interesadas. Los seguidores de la IA incluyen empresas de una amplia gama de sectores, desde la atención médica y las finanzas hasta la fabricación y el comercio minorista, que están integrando la IA en sus productos, procesos y modelos de negocio. Se benefician de las innovaciones y avances realizados por los pioneros y líderes en IA, aplicándolos de maneras novedosas para resolver problemas prácticos e impulsar los resultados comerciales.

## Conclusión

En el contexto de la IA, la búsqueda del diseño dominante se manifiesta en la aparición de arquitecturas, algoritmos y marcos estándar que se adoptan y aceptan ampliamente como soluciones de facto para tareas y aplicaciones comunes de IA. Los ejemplos de diseños dominantes en la IA incluyen redes neuronales profundas para el reconocimiento de imágenes, modelos de procesamiento de lenguaje natural para el análisis de texto y algoritmos de aprendizaje por refuerzo para la toma de decisiones secuenciales. Los

pioneros, líderes y seguidores contribuyen a la evolución y proliferación de estos diseños dominantes, cada uno de los cuales desempeña un papel distinto en la configuración de la trayectoria del desarrollo y el despliegue de la IA.

En general, los conceptos de pioneros, líderes y seguidores proporcionan un marco útil para comprender la dinámica de la innovación en el campo de la inteligencia artificial, destacando los diversos roles y contribuciones de los diferentes actores para impulsar el progreso y dar forma al futuro de las tecnologías y aplicaciones habilitadas para la IA.

Los autores coinciden en señalar en que aún no hay un claro diseño dominante en IA, así como tampoco hay estándares (más allá de algunos éticos) que regulen las actividades asociadas a esta tecnología emergente. En función de ello y en relación al caso expuesto, países en vías de desarrollo pueden aspirar a roles complementarios a aquellos de los pioneros o líderes que -con más delimitado riesgo- abarcan porcentajes del mercado local y regional a través de asociaciones estratégicas sin necesidad de embarcarse en prolongadas negociaciones de transferencia de activos o tecnologías.

## Referencias

Dosi, G. (1982). *Paradigmas tecnológicos y trayectorias tecnológicas: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*. Política de investigación 11, N° 3: 147-162.

Betancourt, R. (2007). *Evolución de la tecnología y la aparición del diseño dominante en la industria militar*. Manchester: Universidad de Manchester.

Schumpeter, J. (1942). *Capitalismo, socialismo y democracia*. Harper & Brothers.

Tushman, M. y Philip A. (1986). *Discontinuidades tecnológicas y entornos organizativos*. Administrative Science Quarterly 31, N° 3: 439-465.

Christensen, C.; Michael E. y Rory M. (2015). *¿Qué es la innovación disruptiva?*. Harvard Business Review 93, N° 12 (2015): 44-53.

Goodfellow, I.; Yoshua, B., y Aaron, C. (2016). *Aprendizaje profundo*. MIT Press.

Hinton, G. et al. (2020). *Redes neuronales profundas para el modelado acústico en el reconocimiento del habla: Las opiniones compartidas de cuatro grupos de investigación*. IEEE Signal Processing Magazine, vol. 29, N° 6, 2012, pp. 82-97.

Jordan, M. y Tom, M. (2015) *Aprendizaje automático: Trends, Perspectives, and Prospects*. Science, vol. 349, N° 6245, pp. 255-260.

Instituto Global McKinsey (2018). *Notas desde la frontera de la IA: Modelando el impacto de la IA en la economía mundial*. McKinsey & Company.

Silver, D. et al. (2018). *Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm*". Science, Vol. 362, N° 6419, pp. 1140-1144.

West, D. et al. (2019) *Hacia el liderazgo de la IA: Competir en la nueva era de la innovación*. Brookings Institution.