

Criterios para seleccionar tecnología de Modelos de Toma de Decisiones

Seleccionar la herramienta apropiada para desarrollar sus Modelos de Cadena de Suministro es una actividad muy importante en el proceso de implementación de su solución. Existen en el mercado diferentes tipos de herramientas, pero no todas son apropiadas a su necesidad. La selección de la herramienta apropiada depende de sus expectativas y dominio de los conceptos de modelación, optimización y el entendimiento de su modelo de negocio. Damos aquí algunos criterios que pueden serle útiles en esta tarea.

Introducción

Muchas empresas se encuentran actualmente en el proceso de seleccionar las herramientas que usaran para implementar sus modelos de Toma de Decisiones; experiencias recientes muestran que es común seleccionar una herramienta que después de implementada no cumple con las expectativas iniciales y no permite resolver los problemas para los que fueron adquiridas. Desafortunadamente, el desgaste organizacional y alto costo que conlleva la adquisición e implementación de estas tecnologías aunado a la carencia de resultados deja una experiencia negativa en la organización y un escepticismo sobre el valor de los modelos en la generación de beneficios de negocio.

En la mayoría de los casos, la causa de este equivoco es la falta de experiencia en los temas técnicos de modelación, optimización y su aplicación para resolver problemas reales. Los criterios de selección utilizados en estos casos se enfocan en las características de la herramienta, poco o nada relevantes para la solución del problema en cuestión.

Para apoyar en la solución de este problema de selección y minimizar el riesgo de adquirir una tecnología no apropiada, damos a continuación algunos criterios que pueden serle de mucha utilidad y que pueden contestar algunas de las inquietudes más comunes cuando se quiere evaluar una tecnología de toma de decisiones para problemas de Logística y Producción:

Funcionalidad de los Componentes en el Sistema

1. Esquema de integración

La primera característica que debemos considerar es la capacidad y facilidad de integrarse con otros sistemas existentes, de los cuales obtendrá la información necesaria para su operación y a los cuales entregará los resultados obtenidos.

La figura 1 explica uno de los posibles esquemas de integración. Note en el diagrama que los diferentes sistemas de toma de decisiones (modelos) deben interactuar entre ellos, pero también deben interactuar con los sistemas de información transaccionales y las herramientas de despliegue y análisis de información. Algunas herramientas para toma de decisiones se ofrecen como paquetes “cerrados” y el esfuerzo requerido para integrarlos a otras aplicaciones es tan complejo y extenso como la definición misma de los modelos que pretenden resolver.



Figura 1: Estructura Funcional para Aplicaciones de Toma de Decisiones.

2. Los niveles de Toma de Decisiones

Se debe identificar el tipo de problema que desea resolver y considerar que cada tipo requiere un enfoque de solución diferente, con modelos y algoritmos diferentes.

Los diferentes niveles de toma de decisión plantean diferentes paradigmas en la forma de generar las soluciones, su calidad, alcance y durabilidad.

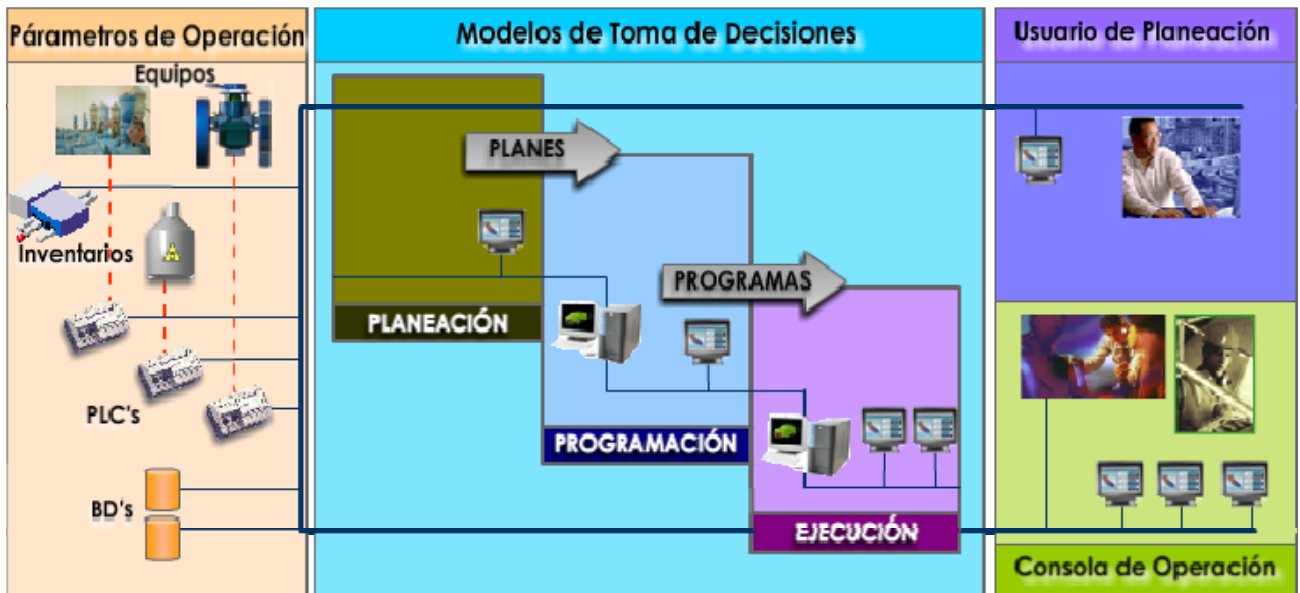


Figura 2: Niveles de Toma de Decisiones.

1. La **planeación** es una función holística y debe considerar simultánea y concurrentemente las interacciones de los sub-procesos (sub-sistemas) modelados.
2. La **programación** es una función local y multiproceso de mediano plazo, que se basa en decisiones preestablecidas en el nivel de planeación.
3. La **ejecución** es una función puntual de un proceso y de corto plazo, donde las variaciones en el proceso bajo control no afectan inmediatamente o directamente la ejecución de otros procesos.

Un error común al no tener claros estos conceptos es el tratar de resolver un problema de determinado nivel de decisión usando técnicas apropiadas para otro nivel.

También es importante considerar que la suma de las soluciones de problemas locales no conlleva necesariamente a la solución de todo el sistema, es decir, no es posible resolver el problema de planeación sumando las soluciones de los niveles interiores.

3. Tipos de tecnologías disponibles

Existen en el mercado 3 tipos de ofertas que prometen resolver sus problemas de toma de decisiones: herramientas, paquetes y soluciones.

Dentro de cada uno de estos 3 tipos, pueden existir opciones de diferente capacidad técnica y habilidad para generar valor de negocio, por lo que es importante considerar el tipo de oferta evaluada para hacer comparaciones objetivas entre las diferentes alternativas.

Tecnología	Problemas Logísticos				Técnicas				
	Planeación	Programación	Ejecución	Cadena de Valor	Modelación	Optimización	Simulación	Razonamiento	Tiempo Real
SOLVERS									
Lenguajes									
Solvers No Lineales									
Reglas									
Simuladores									

Aplica **Posiblemente Aplica**

Figura 3: Tecnologías y sus aplicaciones.

La figura anterior muestra las diferentes tecnologías disponibles en el mercado (columna izquierda).

El segundo grupo de columnas, bajo el título de “*Problemas logísticos*”, plantea los diferentes tipos de problemas de toma de decisiones que se presentan en el ambiente empresarial. Observe en las columnas, que cada tipo de problema requiere una combinación particular de tecnologías para su resolución, y que en algunos casos, algunas de estas tecnologías pueden no aplicar en la estrategia de solución de algún problema en particular.

El último grupo de columnas, las marcadas como “*Técnicas*”, mencionan las diferentes técnicas matemáticas consideradas por las diferentes tecnologías. Observe por ejemplo, que mientras los *lenguajes* son herramientas para crear representaciones de *modelos*, no son en sí mismos técnicas de optimización. También puede notar que las tecnologías de reglas permiten implementar técnicas de *razonamiento*, aunque no todas las tecnologías disponibles en el mercado permiten implementar razonamiento en tiempo real.

Otra cosa interesante a notar en la figura es que los problemas de *programación* (scheduling) pueden ser resueltos usando diferentes tecnologías, aunque no hay una regla fija de cuales tecnologías usar en cada caso.

Otra forma de interpretar la figura anterior refleja la complejidad de seleccionar las tecnologías y técnicas apropiadas para cada tipo de problema. En general, esta es una tarea que demanda experiencia previa y un profundo dominio de todas las técnicas, su aplicación y las capacidades verdaderas de las tecnologías disponibles.

1. Herramientas.

Son productos que se ofrecen en forma de librerías que pueden ser integradas en un desarrollo de sistemas y que ofrecen capacidad técnica a bajo costo, pero dejando en el desarrollador la responsabilidad de definir el problema y modelo a resolver y configurar apropiadamente la herramienta para resolverlo.

Usar estas herramientas no libera al usuario de la necesidad de dominar la teoría y la técnica empleada por la herramienta, aunque le libera del esfuerzo de desarrollarla y mantenerla. Son una buena opción para la investigación y el trabajo académico, o cómo componentes de una solución (*ver soluciones en punto 3*).

Para utilizar apropiadamente una herramienta es necesario comprender completamente el **Ciclo de Solución de Problemas**. (Ver *Figura4* en artículo “Cómo desarrollar Modelos de Toma de Decisiones”).

2. Paquetes.

Aún cuando la característica más atractiva de los paquetes es el “hágalo usted mismo”, en la mayoría de los casos su implementación no es tan sencilla como pudiera pensarse. Sin la experiencia apropiada, la implementación de un paquete puede tomar una cantidad de tiempo y esfuerzo considerable.

Una limitación de los paquetes puede ser su flexibilidad para definir el modelo correcto. La mayoría de estos productos contienen un modelo predefinido en el cual es posible configurar algunos parámetros predefinidos por el desarrollador y que en la mayoría de los casos no son suficientes para representar los elementos del modelo que correspondan al comportamiento deseado.

Es importante distinguir entre el modificar (agregar o eliminar) los elementos del sistema modelado y el cambiar la estructura del modelo para definir el comportamiento adecuado. En un paquete, lo primero (modificar) es fácil y en algunos casos vistoso, pero lo segundo (cambiar el comportamiento del modelo) no esta dentro de sus posibilidades.

Los paquetes pueden ser una alternativa para resolver problemas sencillos o cuando la organización está dispuesta a sacrificar beneficios para aprender el proceso de resolver problemas usando modelos.

3. Soluciones.

Esta tercera alternativa contiene todos los elementos para resolver el problema: enfoque, metodología de desarrollo, metodología de uso y una aplicación específica para el modelo de negocio planteado.

Aunque las soluciones contienen servicios de consultoría y desarrollo, pueden estar limitadas tecnológicamente según estén basadas en herramientas o productos. Si la solución está basada en herramientas es más probable que pueda contener todos los elementos necesarios para el correcto comportamiento del modelo (model's behavior). La calidad de una solución depende de la experiencia técnica y consultiva del equipo implementador.

4. Proceso de implementación

Después de seleccionar la tecnología apropiada según el tipo de problema y el uso esperado se requiere definir el esquema de implementación. Para este proceso deben usarse dos metodologías diferentes:

1. Metodología de desarrollo de proyecto.

Esta metodología debe asegurar 3 cosas:

- Enfoque del proyecto apropiado: asegurar que el problema esté bien definido, que el modelo sea adecuado al comportamiento del sistema y que la solución del modelo se obtenga con los criterios apropiados y las técnicas correctas.
- Desarrollo e implementación en tiempo y esfuerzo.
- Transferencia de tecnología al usuario final.

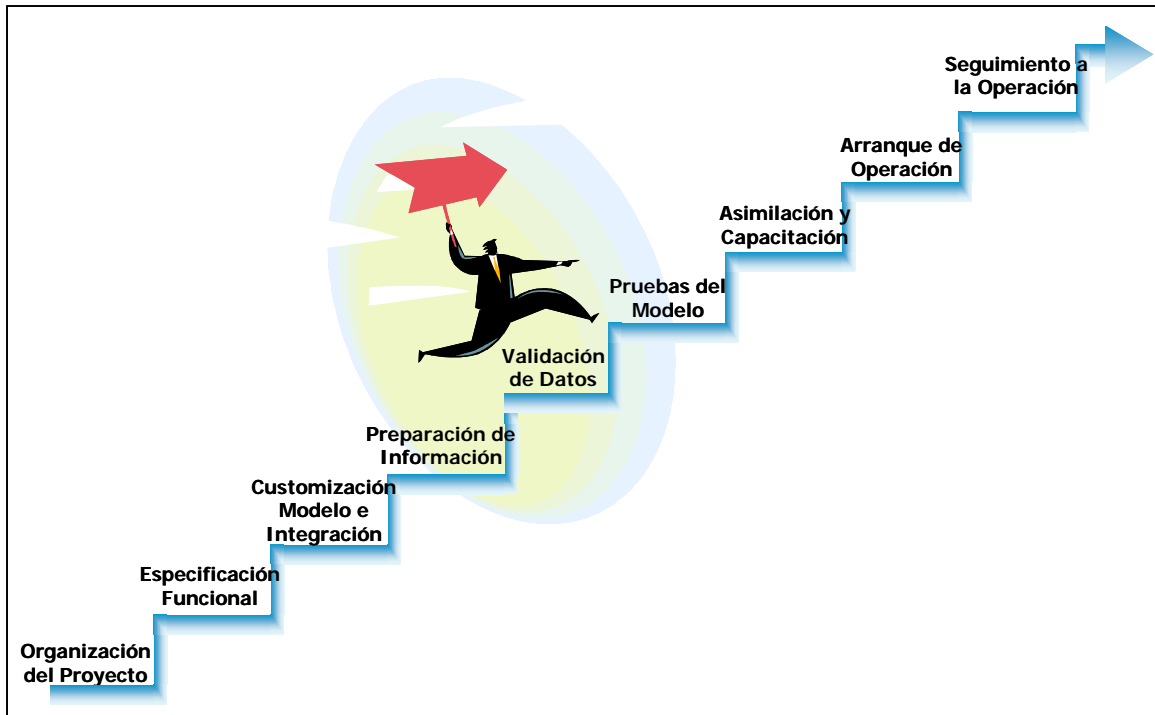


Figura 4: Metodología de Desarrollo de Proyecto.

2. Metodología de uso del modelo.

Esta metodología debe asegurar que el usuario final utilice el modelo de manera apropiada para generar el valor de negocio esperado. Debe describir con suficiente detalle los diferentes casos de uso que pueden presentarse y como usar la tecnología para generar soluciones útiles.

La Metodología de uso debe describir a detalle el ciclo de planeación considerando los siguientes aspectos:

- Defina claramente como se realizará el ciclo de Planeación basado en un Modelo de Negocio.
- La figura siguiente muestra un proceso de planeación típico identificando usuario y actividad.
- Una explicación clara de este proceso permitirá al usuario entender los beneficios que se obtendrán con esta metodología, al aumentar su capacidad de análisis de alternativas, y al contar con una Planeación concurrente de todos los procesos de Negocio.
- También describa los diferentes ciclos de Planeación a corto, mediano o largo plazo y su interacción con otros procesos operativos de la Organización.

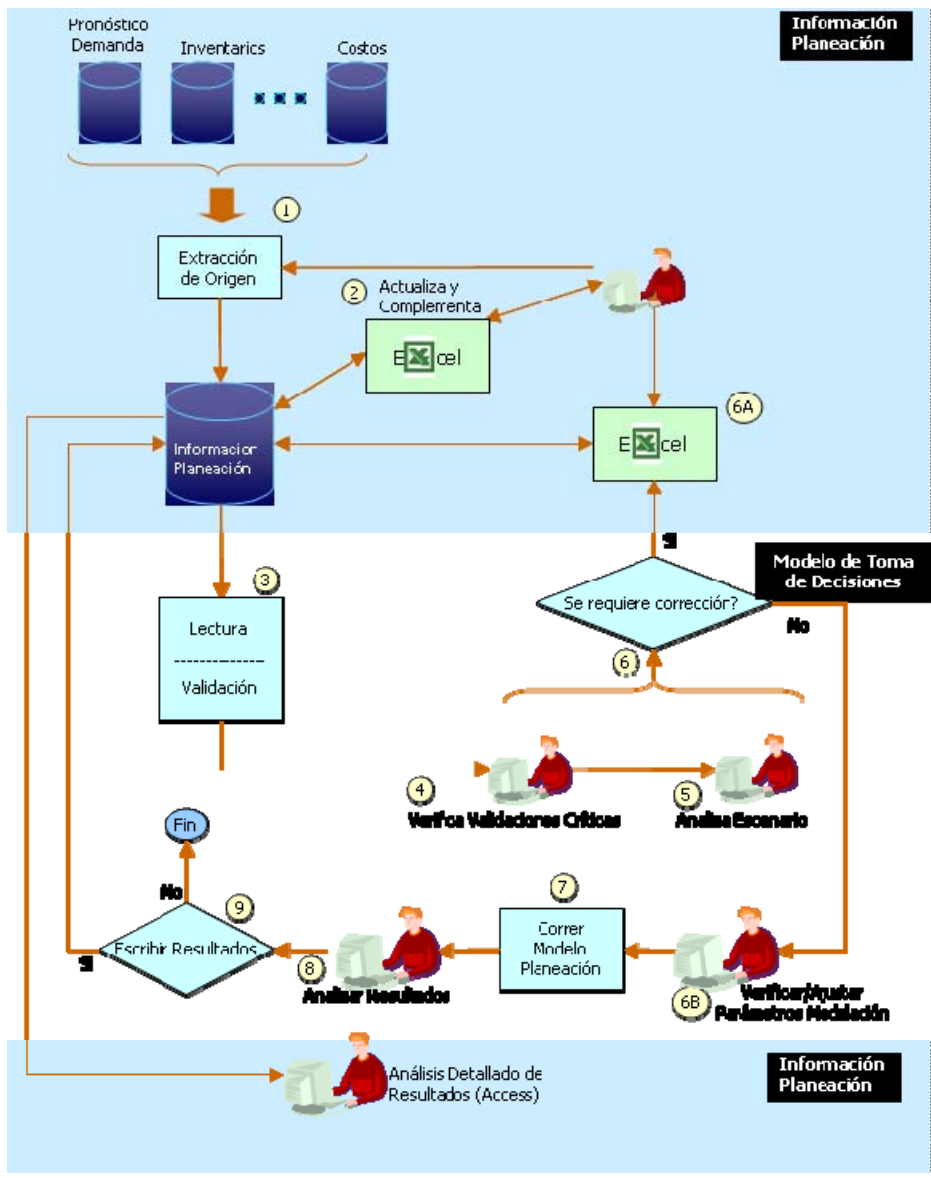


Figura 5: Proceso de Planeación típico, paso a paso.

(1) Recopilación de información	(6A) Correcciones al Escenario
(2) Actualización y complemento de Información	(6B) Verificar/Ajustar Parámetros de Modelación
(3) Lectura y validación del Escenario	(7) Correr Modelo
(4) Verificación de Validaciones Críticas	(8) Analizar Resultados de Planeación
(5) Análisis de información del Escenario	(9) Escritura de Resultados de Planeación en BD
(6) ¿Se requiere corrección del Escenario?	

5. Capacidades de la tecnología

Una vez definidos los aspectos anteriores podemos dar criterios para seleccionar entre dos o más tecnologías alternativas en función de sus capacidades técnicas para permitir el Modelo correcto para el problema en cuestión.

i.	Fácil de usar	Fácil de aprender	Fácil de mantener	Fácil de analizar
ii.	Poderosa	Modelos de gran tamaño	Múltiples objetivos	Aplicación Robusta
iii.	Rápida	Solución en minutos	Comparativo de Soluciones	

Agrupamos estos criterios en 2 categorías; los de la primera categoría son importantes para asegurar que se cuente con un modelo que resuelva el problema planteado, los de la segunda representan facilidades de menor importancia y de mínima utilidad si no se cuenta con todos los criterios de la primera categoría.

1. Criterios técnicos de modelación y optimización:

	Criterio	Relevancia
✓	<i>Robustez del modelo.</i>	Es importante enfatizar que si le falta alguna característica al modelo el resultado se vuelve poco útil (si tengo el 90% de las características que se deben modelar la solución puede ser útil solo en un 10% de su potencial).
✓	<i>Amplitud de los elementos del modelo.</i>	Capacidad de modelar diferentes tipos de elementos: valores económicos, prioridades, criterios de servicio, políticas, prácticas, forzamientos, etc. No debe confundirse esta capacidad con la de agregar elementos al problema (agregar una planta, un producto, un mercado, etc.).
✓	<i>Enfoque simultáneo hacia objetivos de negocio y operación.</i>	Una tecnología que contempla ambos enfoques simultáneamente permite resolver el problema generando mayores beneficios.
✓	<i>Manejo de objetivos múltiples.</i>	Todo problema de toma de decisiones involucra dos o más criterios de decisión. El modelo adecuado debe permitir el balance óptimo de objetivos mutuamente en conflicto.
✓	<i>Consistencia del modelo para generar siempre una solución.</i>	Esta es una característica técnica pocas veces considerada cuando no se tiene experiencia modelando. Cuando se usan técnicas de optimización es posible que para algunos escenarios sea imposible obtener una solución. En estos casos, el algoritmo genera una notificación "no hay solución para el modelo". Este mensaje genera en los usuarios una sensación de frustración pues no se tiene indicios de que se debe hacer para resolver la situación. Un modelo bien

		definido, evita o minimiza la posibilidad de no factibilidades, o contiene elementos de apoyo para identificar y corregir la causa.
✓	<i>Flexibilidad para simular diferentes modelos en diferentes condiciones (escenarios).</i>	Una tecnología flexible permitirá generar escenarios de “what if” que soporten decisiones a nivel estratégico, táctico u operativo.
✓	<i>Árbol de decisiones.</i>	Una buena metodología de toma de decisiones requiere la generación de soluciones útiles que consideren el balance de los diferentes objetivos a optimizar. Una tecnología que permita administrar este proceso de toma de decisiones ayudará a una mejor implementación de una planeación colaborativa.
✓	<i>Modelo visible.</i>	Tanto para el modelador como para los usuarios es importante conocer la estructura del modelo a resolver, pues esta estructura muestra el comportamiento de las soluciones del modelo. La capacidad de mostrar la estructura del modelo es de la mayor importancia cuando se pretende resolver problemas complejos, como es el caso de los modelos de alineación óptima de la Cadena de Suministro. No debe confundirse esta característica de mostrar la estructura del modelo con la de mostrar la estructura de la red de la Cadena de Suministro, son cosas totalmente diferentes.
✓	<i>Rapidez de solución.</i>	El tiempo que tarda una tecnología en generar una solución depende del tamaño y complejidad del modelo y de la técnica de solución empleada. Aunque en la práctica no existe un tiempo fijo para resolver un modelo, es importante considerar el tiempo esperado para resolver un problema del tamaño y complejidad esperada.
✓	<i>Facilidades de análisis.</i>	La solución de un modelo puede contener miles de variables que permiten analizar diferentes ángulos del problema. Es importante contar con facilidades para analizar la calidad de las soluciones generadas y poder comparar 2 o más soluciones, pero además es importante contar con acceso a todo el detalle de las soluciones generadas, para explotar estas soluciones en diferentes aplicaciones.
✓	<i>Misma plataforma para diferentes</i>	Ya que existen diferentes tipos de problemas que demandan enfoques y técnicas de solución diferentes, es importante

	<i>problemas.</i>	considerar las capacidades de la tecnología evaluada para resolver esta diversidad de problemas. Una tecnología que permita resolver un solo tipo de problema será menos atractiva que otra que permita resolver varios tipos de problemas. Sin embargo, esta característica es menos importante que las mencionadas en los puntos 1 a 3 de esta sección.
--	-------------------	---

2. Criterios técnicos de plataforma y soporte:

Como ya se mencionó anteriormente, estos criterios son menos relevantes que los de la categoría anterior, pues de nada sirve contar con estas características si no se puede resolver correctamente el problema planteado.

✓	<i>Utilidad de software.</i>	Facilidades de integración, facilidades de desarrollo, lenguaje familiar, interfase agradable.
✓	<i>Facilidad de agregar elementos al problema.</i>	Esto no debe confundirse con la capacidad de modificar el modelo, es decir, modificar el comportamiento del sistema modelado.
✓	<i>Soporte técnico</i>	Capacitación, apoyo técnico
✓	<i>Documentación</i>	
✓	<i>Análisis</i>	Acceso a las tablas de solución, pantallas configurables por el mismo usuario (graficas y tablas).

Conclusión

Seleccionar la tecnología adecuada depende del tipo de problema a resolver y el enfoque de proyecto deseado.

Cada alternativa en el mercado presenta pros y contras que deben considerarse según la necesidad.

Los criterios para evaluar y comparar entre alternativas tienen diferente importancia.

Seleccionar la tecnología equivocada implicará un alto desgaste organizacional y la pérdida de credibilidad en la tecnología de modelación.

Eduardo Cantú

• Matemático, Director de Pensamiento y Enfoque de aleph5. • Por más de 25 años ha desarrollado lenguajes de modelación, algoritmos y modelos para resolver problemas de Toma de Decisiones en un variado tipo de industrias y organizaciones. • Ha desarrollado tecnologías usadas en más de 50 aplicaciones diferentes.

Stephen Sellers

• Doctor en Antropología, Director de Desarrollo de Negocios en aleph5. • Ha trabajado en la transferencia y comercialización de nuevas tecnologías por más de 30 años apoyando estos procesos en el profundo entendimiento de sus contextos culturales en varios países del mundo. • Radica en Boston, Massachussets, desde donde atiende las operaciones de aleph5 en mercados internacionales.

aleph5 desarrolla tecnología que optimiza los procesos de toma de decisiones para problemas de la industria y el comercio. Sus **soluciones** son herramientas tecnológicas que permiten resolver problemas complejos de una manera fácil e institucional. **Ernest** es la tecnología base de aleph5.



Innovar,
para nosotros no es novedad