



## Transformando la capacitación en resultados

La solución para realizar capacitación que produzca resultados es el aprendizaje basado en la experiencia. Cualquiera que haya aprendido a conducir bicicletas o automóviles sabe bien que la mejor forma de aprender algo es experimentando, y que lo que se aprende así jamás se olvida.

En el mundo de las empresas y en el campo social suele ser poco conveniente que las personas aprendan experimentando en sistemas reales, pues se requiere mucho tiempo, el costo de los errores es muy alto y las posibilidades de aprendizaje son limitadas pues quedan restringidas a lo permitido para que los sistemas se mantengan bajo control.

La solución que hace posible un aprendizaje efectivo basado en la experiencia, y que permite combinarlo muy eficazmente con el aprendizaje teórico, es la simulación sistémica.

### Qué es la simulación

Una simulación es una actividad en la cual, mediante un artificio adecuado (generalmente llamado "simulador") se emula a un sistema real. Hay simulaciones de muy diversos tipos, algunas activas, en las cuales los participantes intervienen de una u otra forma, y otras pasivas, en las cuales sólo observan lo que sucede sin tomar acción alguna.

Por ejemplo, un juego de roles, en el cual cada participante adopta cierto rol y actúa frente al grupo en forma concomitante, es una simulación activa, específicamente una simulación de comportamiento.

### Qué es la simulación sistémica

A una simulación que emula el funcionamiento de un sistema se le llama sistémica. Si se aplica al estudio de los efectos de las acciones ejercidas por los participantes es de tipo activo.

A su vez una simulación sistémica puede ser dinámica o estacionaria.

- Es estacionaria, o de sistema estacionario, una simulación en la cual se estudia u observa el funcionamiento del sistema en determinado estado, sin evolución en el tiempo.
- Es dinámica, o de sistema dinámico, una simulación en la cual se estudia u observa el funcionamiento del sistema a lo largo del tiempo.

### Cómo es la simulación sistémica

Un simulador, el dispositivo empleado para la simulación, consiste en:

- El software de simulación, que genera los indicadores de los efectos que producirían en el sistema real las acciones aplicadas y las influencias externas.
- La interfaz de entrada, mediante la cual los participantes perciben el sistema y actúan sobre él. Puede ser física (ej. comandos similares a los de la cabina de un avión, en un simulador de vuelo) o virtual de tipo gráfico (ej. imagen interactiva) o alfanumérico (ej. formulario de carga de datos).
- La interfaz de salida, que muestra a los participantes qué sucede en el sistema como consecuencia de las acciones que ejercieron sobre él. Puede ser de tipo audiovisual (ej. imagen y sonido en un simulador de vuelo), gráfico (ej. imagen fija o animada) o alfanumérico (ej. hoja de presentación de resultados).
- Un repositorio de datos y resultados (base de datos). Es especialmente importante en un simulador dinámico, en el cual hay que conservar los resultados obtenidos en determinado intervalo de tiempo para que sirvan como datos de inicio para el siguiente.



- Un motor de simulación, que toma los datos a partir de la interfaz de entrada, guarda los necesarios, los aplica como datos de entrada al software de simulación, ejecuta ese software, toma los resultados, de ser necesario los guarda, y los presenta a las personas participantes por medio de la interfaz de salida.

En cuanto al entorno en el cual se realiza una simulación para capacitación, puede ser real o virtual.

- Cuando se hace en un entorno real, se reúne a los participantes en un espacio físico, se les dan las consignas de decisión, trabajan en equipos para elaborar las decisiones, se aplican las mismas al simulador y se les dan los resultados, todo ello en forma presencial.
- En el entorno virtual, que es el tipo de simulación que suele hacer DEN, se hace exactamente lo mismo, pero no se requiere la presencia física de los participantes, ni siquiera para que trabajen en equipo en la elaboración de decisiones. Además, este entorno permite combinar el aprendizaje práctico basado en simulaciones con el aporte de conocimientos teóricos vía e-learning.

Una característica adicional que introduce el sistema desarrollado por DEN para las simulaciones sistémicas es la posibilidad de trabajar con simulaciones abiertas o adaptativas. En DEN se llama así a una simulación en la cual, en vez de emplear un único simulador que reproduce el funcionamiento de un sistema bajo ciertas hipótesis, para las diferentes decisiones que se pueden tomar en determinado estado de dicho sistema se aplican simuladores distintos, que se basan en otras hipótesis o incluso que corresponden a sistemas diferentes. Se trata de una especie de gran simulador multidimensional, en el cual al efecto temporal de los simuladores dinámicos se le agrega el efecto de cambio del sistema o proceso que se está simulando. No es un camino lineal, sólo alterado por las sinuosidades típicas de una simulación, sino complejo, con bifurcaciones y encrucijadas, como sucede en la vida real.

Un ejemplo de esto puede ser una simulación en la cual las personas aprenden a trabajar en un laboratorio que tiene varios equipos; si en un paso de la simulación un participante elige determinado equipo, en el paso siguiente se le presenta una simulación que emula específicamente el funcionamiento de dicho equipo. Otro ejemplo puede ser la simulación de la evacuación de un edificio en caso de siniestro; si en una instancia el participante elige una vía de escape factible, en la siguiente se simula el escape por esa vía, no por las otras.

## A qué tipos de sistemas se aplica

Es útil emplear simulaciones sistémicas para aprender a actuar sobre prácticamente cualquier sistema. Por ejemplo, para sistemas:

- de negocios (ej. juego de negocios, juego de empresa),
- económico (ej. evolución del nivel de empleo ante cambios en determinadas variables),
- financieros (ej. dinámica del mercado accionario),
- industriales (ej. estructura industrial, planificación, manejo de proyectos),
- de seguridad (ej. acciones preventivas de siniestros, evacuación de edificios o plantas),
- de servicios (ej. aplicaciones en logística, atención a clientes, comercialización),
- sociales (ej. dinámicas en la relación de grupos sociales, respuesta a campañas políticas, evolución de la cultura en una comunidad),
- jurídicos (ej. juicios simulados, efectos potenciales de la aplicación de determinada legislación),
- médicos (ej. respuesta del organismo humano a determinados medicamentos),
- naturales (ej. fenómenos climáticos, interacciones en ecosistemas),
- energéticos (ej. distribución de electricidad en una red, efectos del clima sobre el uso de gas natural, complementariedad en el uso de diversas fuentes de energía),
- etc.



## Cuál es su utilidad en capacitación

El aprendizaje centrado en simulaciones sistémicas sirve para:

- a. Construir una visión integral del sistema real y no sólo una percepción limitada y estática del mismo. Percibir la complejidad que tiene, los factores que están en juego, sus mutuas interacciones y la importancia de la influencia de cada uno de ellos.
- b. Aprender a prever situaciones nuevas o variaciones atípicas en el funcionamiento del sistema.
- c. Aprender a elaborar soluciones contingentes frente a variaciones no previsibles.
- d. En las actividades realizadas en equipo, percibir la importancia del rol de cada participante para lograr un resultado colectivo óptimo.

## Qué ventajas tiene para capacitación

La práctica con simulaciones ofrece grandes ventajas frente a la hecha en el sistema real:

- a. Los errores cometidos no producen impacto económico, por lo cual los participantes pueden equivocarse sin temor a provocar daños.
- b. Por eso mismo, se puede experimentar con decisiones que, aunque posibles, sería muy riesgoso tomar en la vida real. Se puede ir más allá de los límites de seguridad y aprender de los errores.
- c. Se puede observar directamente la relación causa-efecto. Frecuentemente es muy difícil o imposible de lograr en la vida real, en la que se trata de mantener a los sistemas operando en condiciones lo más estables posibles y los efectos de cierta acción suelen quedar disimulados por la concurrencia de múltiples factores de cambio.
- d. Se pueden aplicar tantas perturbaciones como se desee, incluso más que las que suelen ocurrir en la vida real, para que los participantes encuentren soluciones inteligentes frente a situaciones complejas.
- e. Se puede dar a los participantes la oportunidad de experimentar con roles diferentes de los que tienen en la vida real, para que adquieran una formación más amplia y pongan de manifiesto su potencial de desarrollo.
- f. Se puede experimentar una gran variedad de decisiones en muy corto tiempo, lo cual permite acelerar considerablemente el aprendizaje.

## Cómo se usa la simulación para capacitación

Para la capacitación basada en simulaciones se suelen cumplir las siguientes etapas:

### a) Etapa de introducción conceptual

Es muy similar a la de un curso convencional vía e-learning con contenidos teóricos, pero en este caso sólo se explican los fundamentos de lo que luego el participante experimentará en el simulador, para que pueda interpretar los fenómenos que observará.

### b) Etapa de práctica con simulación

En primer lugar se explica a los participantes, mediante textos o presentaciones audiovisuales, en qué consiste la actividad a realizar, qué se espera que hagan en ella y las reglas de participación.

Luego se les explican las características del sistema que se simula: cómo es físicamente, qué recursos participan, cómo funciona, cuáles son las entradas al mismo (insumos, datos, etc.), cuáles son los productos y sus propiedades, etc.

Finalmente se realiza la simulación. Los participantes reciben información sobre el estado actual del sistema y la consigna de elaborar determinadas decisiones. En ciertos casos, se les brinda información que



les permite prever la aparición de ciertas perturbaciones, las cuales finalmente pueden ocurrir o no. Una vez elaboradas sus decisiones, cargan por sí mismos los datos resultantes mediante una interfaz de entrada.

Habiendo cargado los datos se realiza la corrida del simulador, que consiste en la ejecución de un software que toma esos datos, los procesa según determinado modelo y entrega los resultados.

En ciertas simulaciones los datos se pueden ir cargando o modificando durante la corrida. Hay diversas formas de organizar la actividad:

- Si se trata de una simulación de práctica, se puede dar a cada participante o grupo la posibilidad de accionar por sí mismo el simulador. Frecuentemente se le permite ejecutarlo algunas veces, para pasar luego a la etapa de reflexión sobre los resultados.
- Si se trata de una simulación competitiva o colaborativa, en la cual lo que decida una persona o grupo afecta a los resultados que obtendrán los demás participantes, el simulador es accionado por un administrador o moderador, pues es necesario que todos hayan ingresado los datos.
- Si se trata de una simulación para experimentación, por ejemplo para ensayar los efectos de diversas decisiones, se da a los participantes la posibilidad de accionar el simulador por sí mismos y de realizar tantos ensayos como deseen.

### c) Etapa de reflexión sobre los resultados y profundización del aprendizaje

Una vez realizada la práctica en simulador, cada participante expone sus conclusiones, a fin de consolidar el aprendizaje logrado y de compartir con los demás miembros del grupo los conocimientos adquiridos y construidos. Frecuentemente se enriquece con un diálogo o debate dirigido a reforzar en cada participante aquellos aspectos del conocimiento que aún hayan quedado sin completar.

### d) Reiteración del proceso

Esta secuencia de introducción, práctica y conclusiones se repite para cada concepto o grupo de conceptos claves hasta abarcar la totalidad del alcance de la capacitación. Así, se va construyendo una estructura sólida de conocimiento basada en la práctica hecha en condiciones similares a la realidad.

## Comparación con la capacitación vía e-learning

El uso de simulación sistémica para aprendizaje constituye una modalidad muy avanzada de capacitación, en la cual se usa la tecnología como impulsor de la construcción de conocimiento. En ello supera considerablemente a lo que habitualmente se conoce como e-learning.

Si bien en la aplicación práctica con simulación hecha con el apoyo de DEN se emplean entornos similares a los usados para e-learning, difiere substancialmente de éste en que:

- El aprendizaje con simulación está centrado en la práctica en condiciones similares a las de los sistemas reales, mientras que el e-learning se centra en el aprendizaje teórico y considera a la práctica como actividad complementaria.
- La profundidad e intensidad de la práctica es mucho mayor. Por ejemplo, en el método del caso, una forma de práctica usada en muy buenos programas de capacitación convencional y por e-learning y muy utilizada por DEN, el participante observa e interpreta el estado de un sistema resultante de las decisiones de otras personas, mientras que con simulación sistémica elabora sus propias decisiones, con diversas variantes, y comprueba las consecuencias en forma directa.
- En e-learning el estudiante aprende a partir de la información dada por otros. En aprendizaje basado en simulaciones aprende al observar lo que sucedería en la realidad, a partir de su propia experiencia. Y, como dijo Albert Einstein, "La única fuente del conocimiento es la experiencia".