

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

## **Entornos VUCA y Sistemas de Información: cómo administrar tecnología en contextos inestables**

### **Presentación**

Las organizaciones actuales toman decisiones en escenarios donde el cambio tecnológico, la presión competitiva, la globalización, la regulación, la ciberseguridad y el comportamiento de los usuarios se modifican de manera permanente. Desde la mirada de las Tecnologías de la Información, este contexto obliga a pensar los Sistemas de Información no solo como herramientas técnicas, sino como capacidades organizacionales para observar, interpretar, decidir y actuar.

El concepto VUCA permite ordenar esa discusión. VUCA es un acrónimo proveniente del inglés que reúne cuatro características del entorno contemporáneo: volatilidad (Volatility), incertidumbre (Uncertainty), complejidad (Complexity) y ambigüedad (Ambiguity). Su utilidad para la administración y para los Sistemas de Información consiste en mostrar que las organizaciones no operan en contextos simples, lineales y totalmente previsibles, sino en ambientes donde la información disponible puede ser insuficiente, contradictoria, cambiante o difícil de interpretar.

Desde esta perspectiva, un Sistema de Información debe ayudar a reducir incertidumbre, mejorar la coordinación, sostener decisiones estratégicas y permitir respuestas más rápidas frente a cambios del entorno. Por eso, estudiar VUCA no es solamente estudiar una categoría de administración estratégica. Es comprender qué tipo de información necesita una organización, cómo debe procesarla y qué capacidades tecnológicas debe desarrollar para actuar en un mundo inestable.

### **Qué significa VUCA**

VUCA resume cuatro dimensiones que afectan la gestión organizacional y tecnológica. Cada una describe un tipo diferente de dificultad para decidir.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Dimensión	Término en inglés	Idea central	Pregunta para TI
Volatilidad	Volatility	Los cambios ocurren rápido y con intensidad	¿El sistema permite responder a cambios repentinos?
Incertidumbre	Uncertainty	No se puede prever con precisión lo que ocurrirá	¿La organización cuenta con datos suficientes y confiables?
Complejidad	Complexity	Existen muchas variables interdependientes	¿Los sistemas integran información dispersa y procesos relacionados?
Ambigüedad	Ambiguity	La información puede tener múltiples interpretaciones	¿El sistema ayuda a interpretar escenarios nuevos sin imponer una única lectura?

El valor de esta clasificación es que permite distinguir problemas que a menudo se confunden. No es lo mismo enfrentar cambios rápidos que enfrentar falta de información. Tampoco es igual gestionar muchas variables conectadas que interpretar una situación novedosa sin antecedentes claros. Para un profesional de administración, esta distinción es fundamental porque cada dimensión requiere capacidades organizacionales y tecnológicas diferentes.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

## **Volatilidad: cuando el cambio ocurre demasiado rápido**

La volatilidad (Volatility) se refiere a la velocidad, intensidad y frecuencia con la que cambian las condiciones del entorno. En un contexto volátil, los acontecimientos pueden modificarse en poco tiempo y obligar a la organización a reaccionar con rapidez.

Desde las Tecnologías de la Información, la volatilidad exige sistemas capaces de capturar datos actualizados, procesarlos rápidamente y distribuir información útil a las áreas que deben decidir. Un ejemplo claro se observa en empresas que venden productos tecnológicos, donde la demanda puede cambiar de manera abrupta por la aparición de un nuevo dispositivo, una modificación de precios, una campaña de un competidor o una interrupción en la cadena de suministro.

En este tipo de entorno, un Sistema de Información no puede limitarse a registrar hechos pasados. Debe permitir monitoreo continuo, tableros de control, alertas tempranas, análisis de tendencias y capacidad de ajuste operativo. Por ejemplo, una empresa de comercio electrónico necesita conocer en tiempo casi real qué productos aumentan su demanda, cuáles están quedando sin stock, qué campañas generan más conversiones y qué reclamos se repiten en atención al cliente.

La volatilidad se administra mejor cuando la organización cuenta con una visión estratégica clara. Esa visión funciona como criterio de orientación en medio del cambio. Si todo cambia, la organización necesita saber qué no debe perder de vista: su propósito, sus prioridades, su propuesta de valor y sus capacidades diferenciales.

## **Incertidumbre: cuando no se sabe qué va a pasar**

La incertidumbre (Uncertainty) aparece cuando la organización no puede anticipar con precisión los acontecimientos futuros. Puede existir información disponible, pero esa información no alcanza para predecir con seguridad qué ocurrirá.

Desde la mirada de los Sistemas de Información, la incertidumbre plantea una pregunta central: ¿qué datos necesita la organización para decidir mejor? La respuesta no consiste

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

simplemente en acumular más datos. El problema no es solo la cantidad, sino la calidad, oportunidad, relevancia e interpretación de esos datos.

Por ejemplo, una universidad que planifica su oferta académica enfrenta incertidumbre sobre la demanda futura de carreras, las preferencias de los estudiantes, los cambios regulatorios, la competencia de plataformas digitales y las necesidades del mercado laboral. Para reducir esa incertidumbre, puede utilizar Sistemas de Información que integren datos de inscripción, deserción, egreso, consultas, desempeño académico, empleabilidad y encuestas de satisfacción.

En este caso, la tecnología no elimina la incertidumbre, pero ayuda a reducirla. Permite construir escenarios, identificar patrones, comparar alternativas y fundamentar decisiones. La inteligencia empresarial (Business Intelligence) y la analítica de datos (Data Analytics) son herramientas especialmente relevantes porque convierten datos dispersos en información útil para la gestión.

La respuesta organizacional frente a la incertidumbre es la comprensión profunda del contexto (Understanding). Para lograrla, los Sistemas de Información deben conectar datos internos con datos externos, integrar información operativa con información estratégica y facilitar el aprendizaje continuo.

### **Complejidad: cuando todo está conectado con todo**

La complejidad (Complexity) se refiere a la existencia de múltiples variables interrelacionadas. En una situación compleja, el problema no se reduce a una sola causa ni puede resolverse mirando un área aislada.

Desde las Tecnologías de la Información, la complejidad se observa con claridad en organizaciones que tienen múltiples áreas, procesos, sedes, proveedores, clientes, regulaciones y sistemas tecnológicos. Un cambio en ventas puede afectar inventarios, compras, producción, logística, facturación, cobranzas y atención al cliente. Por eso, un Sistema de Información debe permitir integrar procesos y evitar que cada área trabaje con datos separados.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Un ejemplo típico es la implementación de un ERP (Enterprise Resource Planning, Planificación de Recursos Empresariales). Un ERP integra módulos de finanzas, compras, ventas, inventarios, producción y recursos humanos sobre una base de información común. Su objetivo no es solamente automatizar tareas, sino coordinar procesos que atraviesan a toda la organización.

La complejidad requiere claridad (Clarity). En términos de gestión de TI, claridad significa procesos definidos, responsabilidades identificables, datos normalizados, reglas de negocio documentadas, arquitectura tecnológica comprensible e indicadores alineados con los objetivos. Sin claridad, los sistemas pueden aumentar la confusión en lugar de reducirla.

Por eso, en un contexto complejo, la organización necesita arquitectura de información, gobierno de datos, interoperabilidad entre aplicaciones y criterios comunes para definir conceptos básicos. Por ejemplo, si ventas, contabilidad y logística usan definiciones distintas de cliente activo, pedido pendiente o producto disponible, el Sistema de Información puede producir inconsistencias que afecten la toma de decisiones.

### **Ambigüedad: cuando los hechos pueden interpretarse de más de una manera**

La ambigüedad (Ambiguity) aparece cuando una situación no tiene un significado claro, cuando existen interpretaciones alternativas o cuando no hay antecedentes suficientes para decidir con seguridad. A diferencia de la incertidumbre, donde falta información sobre el futuro, en la ambigüedad el problema principal es que la información disponible no permite una interpretación única.

Desde la mirada de TI, la ambigüedad es especialmente importante en contextos de innovación. Cuando aparece una nueva tecnología, una organización puede no saber si se trata de una moda pasajera, una oportunidad estratégica, una amenaza competitiva o una transformación profunda del sector.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

La inteligencia artificial generativa (Generative Artificial Intelligence) es un ejemplo actual de ambigüedad organizacional. Para algunas empresas puede ser una herramienta para automatizar tareas administrativas. Para otras, puede transformar el servicio al cliente, el análisis documental, la programación, la producción de contenidos o la gestión del conocimiento. El desafío no está solo en conocer la tecnología, sino en interpretar qué significa para el modelo de negocio, los procesos internos, los riesgos legales, la privacidad y las competencias del personal.

La respuesta a la ambigüedad es la agilidad (Agility). Una organización ágil no espera tener certeza absoluta para aprender. Diseña pruebas controladas, experimenta, mide resultados y ajusta. En términos de Sistemas de Información, esto implica arquitecturas flexibles, equipos multidisciplinarios, metodologías iterativas, productos mínimos viables (Minimum Viable Product, Producto Mínimo Viable) y ciclos breves de retroalimentación.

La agilidad no debe confundirse con improvisación. Una organización ágil decide con método, aprende con evidencia y modifica sus soluciones de manera ordenada.

## **VUCA desde la mirada de las Tecnologías de la Información**

Para los estudiantes de administración, VUCA permite comprender por qué la gestión de Sistemas de Información no puede reducirse a comprar software, instalar infraestructura o automatizar tareas. La tecnología debe ser pensada como parte de la estrategia organizacional.

Un entorno VUCA afecta a los Sistemas de Información en varios niveles:

- En el nivel estratégico, obliga a definir qué capacidades tecnológicas necesita la organización para competir y adaptarse.
- En el nivel táctico, exige priorizar proyectos, asignar recursos, gestionar riesgos y coordinar áreas usuarias con equipos técnicos.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- En el nivel operativo, requiere sistemas confiables, seguros, disponibles y capaces de producir información oportuna.
- En el nivel humano, demanda competencias digitales, aprendizaje continuo, comunicación clara y gestión del cambio.

En este sentido, un Sistema de Información debe cumplir una función más amplia que procesar datos. Debe ayudar a la organización a observar el entorno, interpretar señales, coordinar decisiones, ejecutar acciones y aprender de los resultados.

### Las respuestas al entorno VUCA

El modelo VUCA suele complementarse con una respuesta organizacional conocida como VUCA Prime. Esta respuesta propone transformar cada dificultad en una capacidad de gestión.

Desafío VUCA	Respuesta organizacional	Aplicación en Sistemas de Información
Volatilidad	Visión (Vision)	Definir prioridades tecnológicas alineadas con la estrategia
Incertidumbre	Comprensión (Understanding)	Usar datos, analítica y conocimiento del contexto para decidir mejor
Complejidad	Claridad (Clarity)	Diseñar procesos, datos y arquitecturas comprensibles e integradas

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Desafío VUCA	Respuesta organizacional	Aplicación en Sistemas de Información
Ambigüedad	Agilidad (Agility)	Experimentar, aprender y adaptar soluciones tecnológicas rápidamente

Esta lectura es especialmente útil para los profesionales de administración porque conecta la gestión estratégica con la gestión de TI. No basta con que el área tecnológica sea eficiente. Debe ser capaz de acompañar la visión, producir comprensión, aportar claridad y facilitar agilidad.

### **Visión: orientar la tecnología hacia un propósito**

La visión (Vision) permite sostener decisiones en entornos volátiles. En TI, una visión clara evita que la organización adopte tecnologías sin criterio o persiga tendencias sin evaluar su aporte real.

Por ejemplo, una empresa puede decidir que su prioridad estratégica es mejorar la experiencia del cliente. A partir de esa visión, las decisiones tecnológicas deben ordenarse: CRM (Customer Relationship Management, Gestión de Relaciones con Clientes), automatización de atención, integración de canales digitales, analítica de comportamiento, protección de datos personales y mejora de la usabilidad.

Sin visión, la organización puede comprar herramientas inconexas. Con visión, la tecnología se convierte en una arquitectura coherente de capacidades.

### **Comprensión: convertir datos en conocimiento útil**

La comprensión (Understanding) permite enfrentar la incertidumbre. En TI, implica diseñar sistemas que no solo almacenen datos, sino que ayuden a interpretarlos.

Amazon constituye un ejemplo relevante porque su expansión se apoyó en la comprensión del comportamiento del cliente, la gestión de datos, la personalización y la

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

infraestructura tecnológica escalable. Su desarrollo de AWS (Amazon Web Services, Servicios Web de Amazon) también muestra cómo una necesidad interna de infraestructura puede convertirse en una plataforma de negocio.

Desde el punto de vista de Sistemas de Información, la enseñanza central es que la comprensión no surge automáticamente de tener datos. Requiere modelos de análisis, gobierno de datos, indicadores adecuados, capacidad de integración y cultura de decisión basada en evidencia.

### **Claridad: ordenar procesos, datos y responsabilidades**

La claridad (Clarity) permite gestionar la complejidad. En TI, se expresa en procesos definidos, documentación, estándares, responsabilidades, arquitectura de sistemas y criterios comunes para interpretar los datos.

Toyota es un ejemplo útil para comprender la relación entre claridad operativa y sistemas de información. Su sistema de producción se apoya en principios como Just-in-Time (Justo a Tiempo) y Jidoka (automatización con intervención humana). Estos principios no son solo técnicas productivas. También requieren información precisa sobre tiempos, inventarios, calidad, demanda y capacidad operativa.

Desde la mirada de TI, la claridad se traduce en sistemas que permiten ver el estado del proceso, detectar desvíos, activar alertas y coordinar decisiones. Cuando una organización compleja carece de claridad, sus sistemas pueden convertirse en repositorios de datos contradictorios. Cuando la claridad existe, los sistemas fortalecen la coordinación organizacional.

### **Agilidad: aprender rápido sin perder control**

La agilidad (Agility) permite enfrentar la ambigüedad. En TI, se vincula con la capacidad de experimentar, entregar mejoras incrementales, medir resultados y corregir cursos de acción.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

Spotify suele utilizarse como ejemplo de organización orientada a equipos autónomos y multidisciplinarios. Su modelo de squads (equipos pequeños con responsabilidad sobre una misión específica) muestra una forma de organizar el trabajo tecnológico para responder con rapidez a cambios en productos digitales, preferencias de usuarios y condiciones del mercado.

Para los Sistemas de Información, la agilidad implica diseñar soluciones que puedan evolucionar. Esto puede incluir arquitecturas modulares, servicios independientes, metodologías ágiles, integración continua, pruebas automatizadas y trabajo colaborativo entre áreas técnicas y áreas de negocio.

La agilidad es especialmente valiosa cuando la organización no sabe todavía cuál será la solución definitiva. En lugar de diseñar todo de una vez, prueba, aprende y ajusta.

## Ejemplos aplicados a Sistemas de Información

### Plataforma de comercio electrónico

Una empresa que vende en línea enfrenta volatilidad cuando cambia la demanda de productos, incertidumbre cuando no sabe qué comprará el cliente en la próxima temporada, complejidad cuando debe coordinar inventario, pagos, logística y atención, y ambigüedad cuando aparecen nuevos hábitos de consumo.

Desde TI, la respuesta requiere:

- Tableros de ventas en tiempo real para responder a la volatilidad.
- Analítica de comportamiento para reducir incertidumbre.
- Integración entre tienda, inventario, facturación y logística para gestionar complejidad.
- Pruebas A/B (A/B Testing, comparación de alternativas) para enfrentar ambigüedad en diseño, precios o promociones.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

## Universidad con educación híbrida

Una institución universitaria que ofrece clases presenciales y virtuales también opera en un entorno VUCA. Puede enfrentar cambios regulatorios, variaciones en la matrícula, nuevas plataformas educativas, ciberataques, problemas de conectividad y nuevas expectativas de los estudiantes.

Desde TI, necesita:

- Sistemas académicos integrados para administrar inscripción, cursada, evaluación y egreso.
- Plataformas de aprendizaje (Learning Management System, Sistema de Gestión del Aprendizaje) para organizar contenidos y actividades.
- Indicadores de permanencia y rendimiento para detectar riesgos de abandono.
- Políticas de seguridad y privacidad para proteger datos personales.
- Capacitación docente y estudiantil para reducir brechas digitales.

En este ejemplo, la tecnología no reemplaza la gestión académica. La fortalece cuando permite conocer mejor la situación, coordinar actores y tomar decisiones oportunas.

## Empresa que incorpora inteligencia artificial generativa

Una organización que incorpora inteligencia artificial generativa enfrenta alta ambigüedad. Puede aplicar la tecnología en atención al cliente, redacción de informes, análisis documental, soporte interno, programación o capacitación. Sin embargo, también debe evaluar riesgos de privacidad, sesgos, errores, dependencia tecnológica y responsabilidad profesional.

Desde TI, la incorporación debería incluir:

- Definición de casos de uso concretos.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- Evaluación de beneficios y riesgos.
- Políticas de uso responsable.
- Capacitación de usuarios.
- Controles sobre datos sensibles.
- Medición de resultados.
- Revisión legal y ética.

La clave no es adoptar inteligencia artificial porque es una tendencia, sino determinar qué problema organizacional se quiere resolver y qué condiciones deben cumplirse para que la solución sea segura, útil y gobernable.

### **Qué debe mirar un estudiante de administración**

Un estudiante de licenciatura en administración debe comprender que los entornos VUCA cambian la forma de dirigir organizaciones y de gestionar Sistemas de Información. La pregunta central no es únicamente qué tecnología se utiliza, sino para qué se utiliza, qué decisiones mejora, qué riesgos introduce y cómo se integra con procesos y personas.

Al analizar una solución tecnológica, conviene observar:

- Qué problema organizacional intenta resolver.
- Qué información necesita para funcionar.
- Qué datos produce para la toma de decisiones.
- Qué áreas deben integrarse.
- Qué riesgos tecnológicos, legales, económicos y humanos genera.
- Qué capacidad de adaptación tiene frente a cambios futuros.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- Qué indicadores permitirán evaluar si realmente agrega valor.

Desde esta perspectiva, el profesional de administración no necesita ser programador para comprender TI, pero sí necesita entender cómo los Sistemas de Información modifican la estrategia, los procesos, los controles, la estructura organizacional y la relación con clientes, proveedores, empleados y organismos reguladores.

### Conceptos importantes

- VUCA describe entornos donde decidir es difícil porque el cambio es rápido, el futuro es incierto, las variables están conectadas y los hechos pueden interpretarse de más de una manera.
- Los Sistemas de Información son herramientas estratégicas para observar, procesar, interpretar y distribuir información en contextos VUCA.
- La volatilidad requiere visión estratégica y capacidad de respuesta rápida.
- La incertidumbre requiere comprensión, datos confiables y análisis del contexto.
- La complejidad requiere claridad en procesos, datos, responsabilidades y arquitectura tecnológica.
- La ambigüedad requiere agilidad, experimentación controlada y aprendizaje organizacional.
- La tecnología no elimina el riesgo, pero puede mejorar la capacidad de decidir y actuar.
- En administración, gestionar TI significa alinear sistemas, procesos, personas, datos y objetivos organizacionales.

### Preguntas de autoevaluación

1. ¿Qué significa el acrónimo VUCA y por qué resulta relevante para analizar Sistemas de Información?

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

2. ¿Cuál es la diferencia entre volatilidad e incertidumbre desde la perspectiva de la gestión tecnológica?
3. ¿Por qué la complejidad exige integración de sistemas y gobierno de datos?
4. ¿En qué se diferencia la ambigüedad de la falta de información?
5. ¿Cómo puede un Sistema de Información ayudar a reducir la incertidumbre en una organización?
6. ¿Por qué una visión estratégica clara es importante antes de incorporar nuevas tecnologías?
7. ¿Qué relación existe entre Business Intelligence (Inteligencia Empresarial) y comprensión del entorno?
8. ¿Por qué un ERP (Enterprise Resource Planning, Planificación de Recursos Empresariales) puede ayudar a gestionar la complejidad organizacional?
9. ¿Qué riesgos aparecen cuando una organización adopta inteligencia artificial generativa sin políticas de uso responsable?
10. ¿Cómo se relacionan agilidad y aprendizaje organizacional en proyectos de Sistemas de Información?
11. ¿Qué indicadores podrían utilizarse para evaluar si una solución tecnológica agrega valor en un entorno VUCA?
12. ¿Por qué los profesionales de administración deben comprender los Sistemas de Información aunque no desarrollen software?