

Investigación centrada en el usuario y en sistemas complejos

Dr. Luis Naranjo Zeledón
Director de Investigación

Investigación aplicada y táctica

Característica	Investigación Aplicada	Investigación Táctica
Objetivo	Resolver problemas generales	Resolver problemas específicos
Enfoque	Amplio y a largo plazo	Estrecho y a corto plazo
Métodos	Cualitativos y cuantitativos	Predominantemente cualitativos
Ejemplos	Desarrollo de nuevos productos, mejora de procesos	Identificación de causas, evaluación de campañas

Design Thinking y Systems Thinking



Marcos reconocidos en Systems Thinking

1. Peter Senge (La Quinta Disciplina)

- Se enfoca en **disciplinas clave** como el pensamiento sistémico, la visión compartida y el aprendizaje en equipo, sin definir "etapas" estrictas.

2. Metodología de Dinámica de Sistemas (Jay Forrester)

- Utiliza procesos estructurados como la **modelización causal** y la **simulación computacional** para entender sistemas complejos.

3. Soft Systems Methodology (SSM) de Checkland

- Propone una secuencia de **etapas adaptativas**, que incluyen la comprensión del problema, la creación de modelos conceptuales y la implementación de cambios.

4. Marco de Pensamiento Sistémico de Meadows

- Resalta **palancas de cambio** y **retroalimentación** como componentes clave, sin un esquema rígido de etapas.

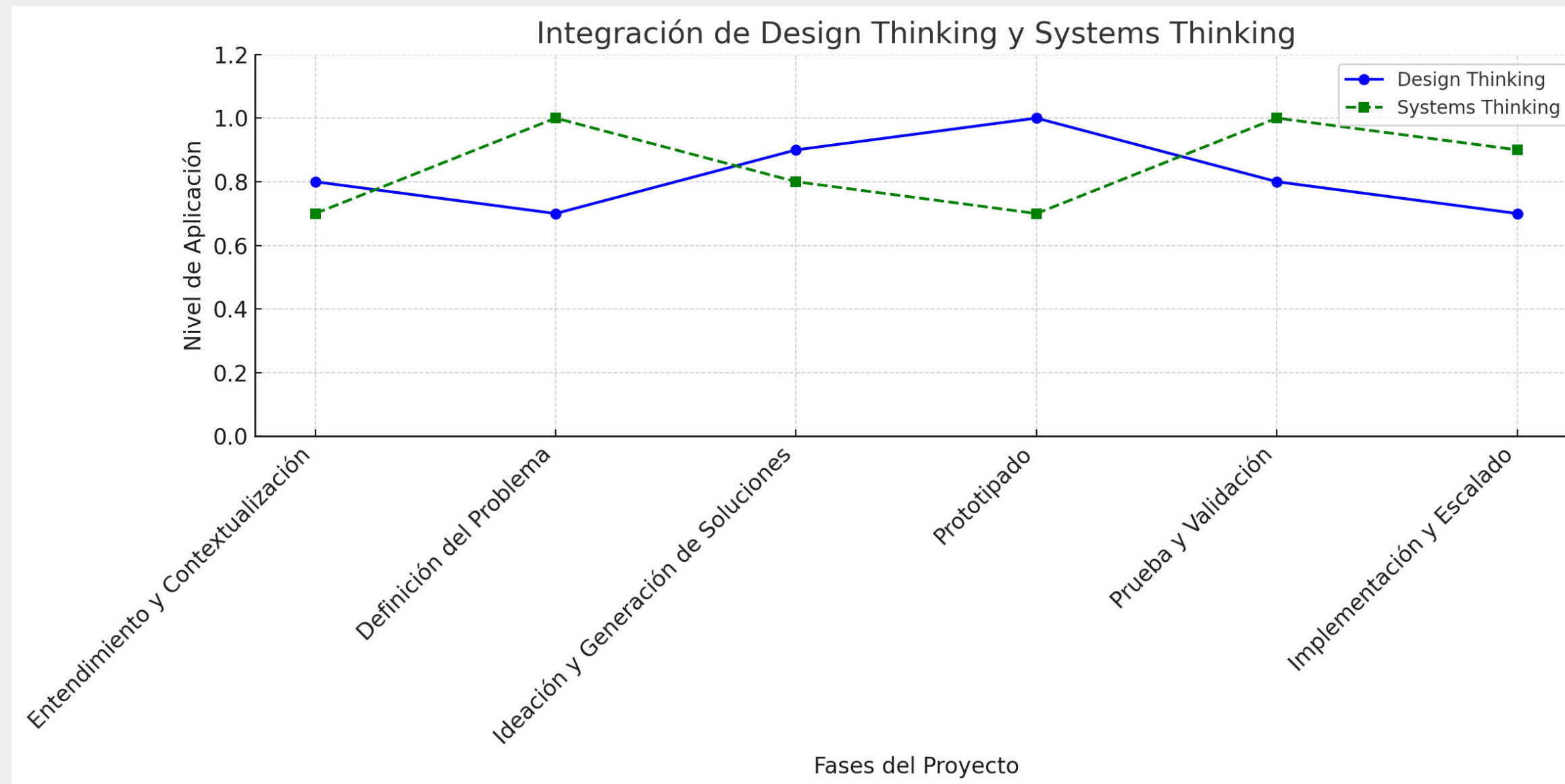
Design Thinking ¿versus? Systems Thinking

Design Thinking y Systems Thinking son **enfoques de resolución de problemas** que se aplican en diversos campos, como la investigación táctica.

- **Design Thinking:** enfoque **centrado en el usuario**, orientado a la **innovación creativa**. Utiliza metodologías iterativas como la observación, la generación de ideas, el prototipado y la prueba de soluciones.
- **Systems Thinking:** enfoque **centrado en sistemas complejos**, orientado al **análisis global**. Se enfoca en entender las relaciones, interdependencias y retroalimentaciones dentro de un sistema para encontrar soluciones sostenibles y minimizar efectos no deseados.

Ambos son **filosofías y metodologías** que guían procesos creativos y analíticos para abordar problemas complejos desde perspectivas complementarias.

Ambos enfoques confluyen convenientemente en investigación



Interpretación:

- **Valores Altos (>0.7):** indican que el enfoque es central y fundamental en esa fase.
- **Valores Intermedios ($0.5 - 0.7$):** enfoque se utiliza significativamente, no exclusivamente.
- **Valores Bajos (<0.5):** el enfoque tiene participación mínima o solo de apoyo.

Plan de Desarrollo – Investigación Táctica de IoT y Deep Learning Integrando Design Thinking y Systems Thinking

- El plan usó un enfoque combinado de **Design Thinking (DT)** para soluciones creativas centradas en el usuario con **Systems Thinking (ST)** para la gestión de la complejidad, la sostenibilidad y el impacto sistémico. El objetivo es enriquecer los términos de referencia iniciales, añadiendo análisis sistémico para generar soluciones escalables, sostenibles y efectivas.

Plan de Desarrollo – Investigación Táctica de IoT y Deep Learning Integrando Design Thinking y Systems Thinking

ETAPA 1. Entendimiento y Contextualización (ST + DT)

- **Objetivo:** comprender el problema desde una perspectiva humana y sistémica.
- **Acciones:**
 - **ST:** mapeo del sistema de fiscalización, actores, interrelaciones y puntos de control.
 - **DT:** entrevistas y observación directa de usuarios (EFS, contratistas, ciudadanos).
- **Resultados:**
 - Diagrama de influencia del sistema de fiscalización.
 - Identificación de necesidades técnicas y humanas clave.

Plan de Desarrollo – Investigación Táctica de IoT y Deep Learning Integrando Design Thinking y Systems Thinking

ETAPA 2. Definición del Problema (ST + DT)

- **Objetivo:** describir el problema desde múltiples perspectivas y definir prioridades.
- **Acciones:**
 - **ST:** análisis de causas raíz y efectos sistémicos mediante diagramas de Ishikawa y análisis de retroalimentación.
 - **DT:** creación de mapas de empatía y definición de necesidades humanas específicas.
- **Resultados:**
 - Definición de problemas clave con impacto a corto y largo plazo.
 - Priorización de intervenciones tecnológicas y humanas.

Plan de Desarrollo – Investigación Táctica de IoT y Deep Learning Integrando Design Thinking y Systems Thinking

ETAPA 3. Ideación y Generación de Soluciones (DT + ST)

- **Objetivo:** desarrollar soluciones que equilibren necesidades humanas y restricciones sistémicas.
- **Acciones:**
 - **DT:** Sesiones de brainstorming y desarrollo de prototipos iniciales.
 - **ST:** Simulación de escenarios y análisis de impactos de las posibles soluciones (modelado causal).
- **Resultados:**
 - Portafolio de ideas con justificación técnica y sistémica.
 - Selección basada en criterios de impacto y sostenibilidad.

Plan de Desarrollo – Investigación Táctica de IoT y Deep Learning Integrando Design Thinking y Systems Thinking

ETAPA 4. Prototipado (DT + ST)

- **Objetivo:** desarrollar y probar soluciones técnicas considerando factores humanos y sistémicos.
- **Acciones:**
 - **DT:** fabricación de prototipos de cámaras y modelos de IA usando design thinking iterativo.
 - **ST:** evaluación del impacto sistémico, como consumo energético, impacto ambiental y sostenibilidad de la tecnología.
- **Resultados:**
 - Prototipos físicos y virtuales.
 - Informe de evaluación de impacto sistémico.

Plan de Desarrollo – Investigación Táctica de IoT y Deep Learning Integrando Design Thinking y Systems Thinking

ETAPA 5. Prueba y Validación (ST + DT)

- **Objetivo:** validar soluciones en entornos reales, considerando impactos técnicos, sociales y económicos.
- **Acciones:**
 - **DT:** pruebas de campo con usuarios y análisis de experiencias.
 - **ST:** simulación de escenarios futuros para evaluar impactos indirectos, como costos operativos y mantenimiento.
- **Resultados:**
 - Informes de evaluación técnica y de impacto social y ambiental.
 - Recomendaciones para ajustes de diseño y políticas públicas.

Plan de Desarrollo – Investigación Táctica de IoT y Deep Learning Integrando Design Thinking y Systems Thinking

ETAPA 6. Implementación y Escalado (ST + DT)

- **Objetivo:** desplegar la solución en entornos operativos considerando la sostenibilidad a largo plazo.
- **Acciones:**
 - **DT:** desarrollo final e integración tecnológica.
 - **ST:** implementación de métricas de monitoreo, mantenimiento preventivo y evaluación continua.
- **Resultados:**
 - Sistemas de monitoreo en tiempo real.
 - Reducción de costos operativos y aumento de la transparencia pública.

Valor agregado del Systems Thinking

- 1. Prevención de problemas futuros:** el análisis sistémico permite anticipar problemas de mantenimiento, consumo energético y sostenibilidad.
- 2. Reducción de impactos negativos:** identifica posibles impactos indirectos y permite mitigarlos antes de la implementación.
- 3. Sostenibilidad y escalabilidad:** el enfoque integral permite escalar el proyecto y replicarlo en otras regiones sin generar costos ocultos.
- 4. Impacto multidimensional:** considera factores sociales, ambientales y económicos, alineando el proyecto con metas de desarrollo sostenible.

Conclusiones

- La combinación de **Design Thinking** y **Systems Thinking** en proyectos de investigación táctica y aplicada permite **abordaje integral y efectivo** para resolver problemas complejos con alto nivel de incertidumbre.
- **En investigación táctica**, donde se busca generar soluciones inmediatas y aplicables, el **Design Thinking** permite crear soluciones centradas en usuarios y necesidades específicas mediante exploración creativa y prototipado rápido. Al incorporar **Systems Thinking**, se evalúan impactos secundarios y se garantiza que soluciones sean viables en contextos más amplios y sostenibles.
- **En investigación aplicada**, enfocada en generar conocimiento práctico y transferible, **Systems Thinking** asegura una comprensión profunda de las relaciones sistémicas y factores críticos, permitiendo diseñar soluciones escalables y adaptables. Al mismo tiempo, **Design Thinking** facilita procesos iterativos de desarrollo, pruebas y validación para maximizar funcionalidad técnica y aceptación de usuarios.
- En conjunto, ambos enfoques mejoran capacidad de crear soluciones innovadoras, sostenibles y alineadas con objetivos estratégicos, especialmente en entornos tecnológicos complejos como proyectos de IoT y Deep Learning. **Design Thinking** impulsa creatividad táctica, mientras que **Systems Thinking** asegura sostenibilidad aplicada, garantizando resultados prácticos y efectivos a largo plazo.

¡MUCHAS GRACIAS!