

11. Combinación de métodos

¿Qué vimos hasta ahora?

- Tipos de métodos de investigación
 - **Primarios**
 - **Secundarios**
- Métodos de investigación
 - Encuestas (**primario**)
 - Focus Groups (**primario**)
 - Experimentos (**primario**)
 - Estudios de caso (**primario**)
 - Investigación-Acción (*Action research*) (**primario**)
 - Revisiones sistemáticas (**secundario**)
- Enfoques de investigación
 - Cuantitativo
 - Cualitativo

Comparación entre estudios primarios

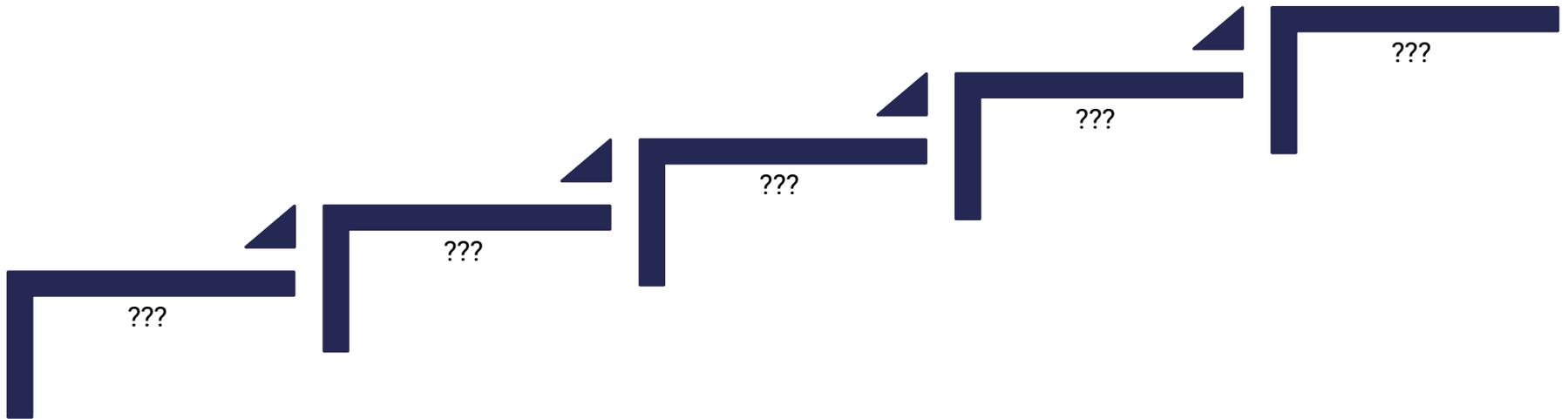
Factor	Encuesta	Focus Group	Experimento	Estudio de caso	Investigación-Acción
Tipo de Diseño (Fijo/Flexible)	Fijo	???	Fijo	???	Flexible
Objetivo Principal (Descriptivo/Exploratorio/Explicativo/Mejora)	???	Descriptivo/Exploratorio	???	Exploratorio	???
Naturaleza de los datos (Cualitativa/Cuantitativa)	Cuantitativa y Cualitativa	???	Cuantitativa	???	Cualitativa y Cuantitativa
Control en la ejecución (Sí/No)	No	No	Si	No	No
Control en la medición (Sí/No)	No	No	Si	???	Si
Costo (Bajo/Medio/Alto/Muy alto)	???	Medio	???	Alto	Muy alto
Facilidad de réplica (Horas/Días/Meses/Años)	Horas	Días/meses	Días/meses	Meses/años	???

Contextualización de la investigación

- Determinar el alcance de la aplicabilidad de los resultados
- Pregunta de ingeniería de software basada en evidencia: “Qué es lo que funciona, para quién, dónde, cuándo y por qué”

Contexto “ómnibus”				
¿Qué? - Fenómeno	¿Quién? - Sujeto	¿Dónde? - Ubicación	¿Cuándo? - Tiempo	¿Por qué? - Razón fundamental
Contexto Discreto				
<u>Técnico</u> Complejidad Tecnología Tarea/sistema ...	<u>Social</u> Habilidad Individual Autonomía del equipo Estructura de la organización ...	<u>Ambiental</u> Incertidumbre Comunidad Mercado ...		

Proceso de la Inv. Empírica - Fases



Calidad de los estudios empíricos

Estado de la práctica en 2007	Objetivo 2020-2025
Con frecuencia, los investigadores no se basan lo suficiente en los resultados de investigaciones anteriores, en particular los obtenidos fuera del dominio del propio investigador.	Hay un fuerte énfasis en la construcción de resultados de investigaciones anteriores, incluidos los de otras disciplinas.
El método de investigación y los elementos de diseño incluidos se aplican con frecuencia sin una cuidadosa consideración de diseños alternativos para los estudios . Las habilidades para realizar experimentos controlados y revisiones parecen haber mejorado en los últimos años, pero no las habilidades para realizar encuestas, estudios de casos e investigación-acción.	El método de investigación y los elementos de diseño se seleccionan y combinan cuidadosamente, basándose en una comprensión profunda de sus fortalezas y debilidades . Los investigadores están capacitados para utilizar un amplio conjunto de métodos y técnicas de investigación . El trabajo de campo de la IS estimula las habilidades para realizar estudios de caso e investigación-acción.
Los resultados de los estudios con frecuencia no son sólidos debido a la falta de réplicas y al uso de un solo tipo de diseño de investigación.	Las réplicas y la triangulación de los diseños de investigación son medios utilizados con frecuencia para lograr resultados sólidos.
Con frecuencia, los estudios son realizados por investigadores con un interés personal en el resultado del estudio , sin las precauciones necesarias para evitar sesgos. Muchos de estos estudios son simplemente demostraciones de que una tecnología funciona (“prueba de concepto”) o simples informes de experiencias (“lecciones aprendidas”).	La evaluación empírica se basa principalmente en estudios de alta calidad realizados por investigadores sin interés personal en el resultado del estudio.
Los puntos de referencia para las comparaciones de tecnologías con frecuencia no se establecen o no son relevantes.	La nueva tecnología se compara con la tecnología alternativa relevante utilizada en la industria del software.
El alcance de validez de los estudios empíricos rara vez se define explícitamente.	El alcance se define e informa de forma sistemática y explícita ; es relativamente acotado al principio y luego se extiende gradualmente a través de réplicas
Los métodos estadísticos se utilizan mecánicamente y con poco conocimiento sobre limitaciones y supuestos . En particular, las poblaciones no están bien definidas. Además, para los experimentos hay una falta de análisis de potencia y estimación del tamaño del efecto.	El uso de métodos estadísticos está maduro . Las poblaciones están bien definidas y el análisis de poder y la estimación del tamaño del efecto se realizan cuando es apropiado.

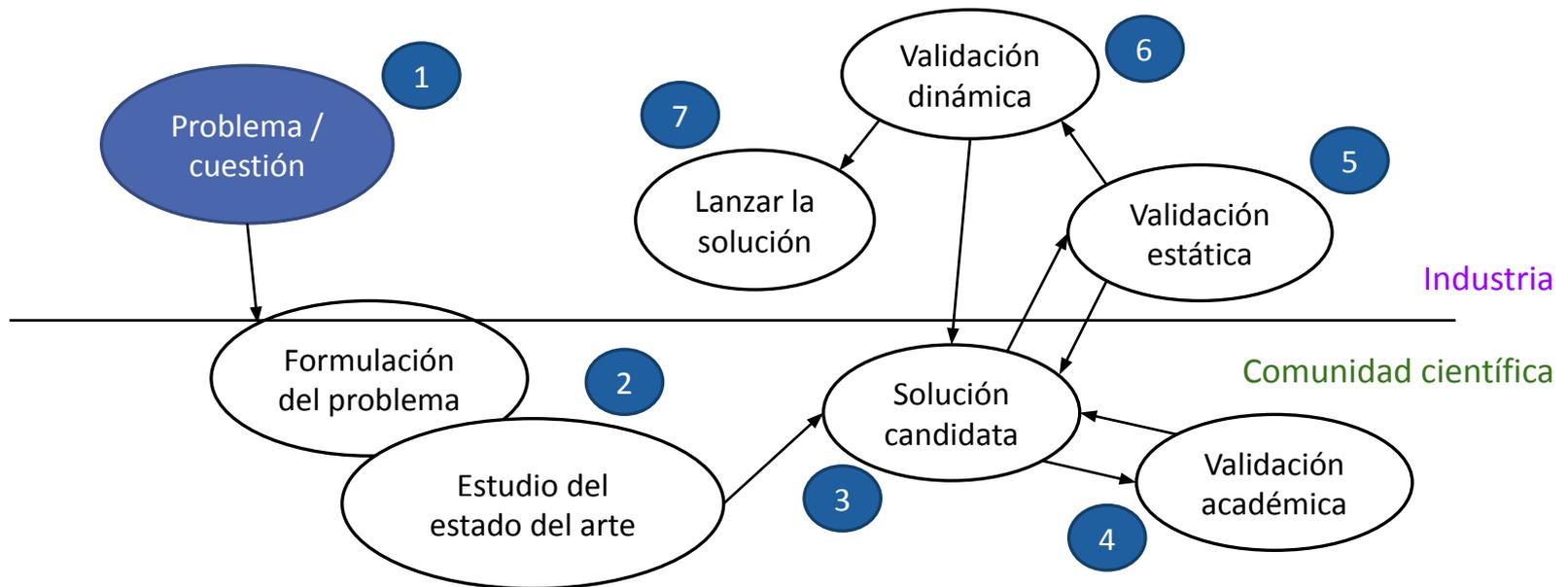
Sjøberg, D. I. K., Dybå, T., & Jørgensen, M. (2007). The future of empirical methods in software engineering research.

Relevancia de los estudios empíricos

Estado de la práctica en 2007	Objetivo 2020-2025
Es posible cuestionar la relevancia industrial de la mayoría de los estudios de IS.	Deberían realizarse más estudios de casos e investigación-acción . Los experimentos deben mostrar más realismo con respecto a los temas, la tecnología, las tareas y los sistemas de software.
Pocos resultados responden a las preguntas planteadas por los profesionales de la industria, p.e., La pregunta "¿Qué método deberíamos utilizar en nuestro contexto?" Es de poca relevancia si el método X o el método Y son mejores con respecto a una propiedad en un contexto con características desconocidas. El enfoque actual con frecuencia consiste en comparar valores medios de tecnologías sin una comprensión adecuada de las diferencias individuales o de la población estudiada.	Una gran parte de la investigación sintetiza y presenta resultados para que los profesionales de la industria puedan aplicarlos , por ejemplo, a través de listas de verificación y pautas. Esto puede incluir un mayor enfoque en resultados individualizados, diferencias individuales y mejores descripciones de poblaciones y contextos; Puede ser muy relevante saber por qué, cuándo y cómo el método X es mejor que el método Y en un contexto cuidadosamente seleccionado con características conocidas .
Pocos estudios brindan resultados que permitan una investigación acumulativa eficiente o que sean de gran relevancia para otros investigadores. Un ejemplo es cuando producimos estudios que comparan los métodos X e Y con resultados divergentes sin explicar las razones de la diferencia.	Se diseñan más estudios de investigación con el objetivo de permitir un uso eficiente de sus resultados por parte de otros investigadores.
Los resultados importantes se ocultan en el lenguaje académico y la notación matemática y, por lo tanto, no se transfieren a los usuarios potenciales.	Más enfoque en la comunicación de resultados importantes en un lenguaje sencillo en los canales donde la industria del software recopila información .

Sjøberg, D. I. K., Dybå, T., & Jørgensen, M. (2007). The future of empirical methods in software engineering research.

Modelo de transferencia de tecnología en Ingeniería de Software (Gorschek et al.: 2008)



Modelo de transferencia de tecnología en Ingeniería de Software - Pasos

1. Identificar las áreas de mejora potenciales en base a las necesidades industriales
2. Formular una agenda de investigación en base a dichas necesidades priorizadas
3. Formular una solución candidata, realista y que se adapte a la situación y prácticas industriales
4. Llevar a cabo la validación en laboratorio, en un entorno controlado
5. Llevar a cabo la validación estática, presentando la solución candidata en la industria
6. Llevar a cabo la validación dinámica, mediante proyectos piloto
7. Lanzar la solución, incorporándola en el proceso real de la industria