

Clase 2

Evidence-based software engineering and systematic reviews –
Kitchenham, Budgen & Brereton, 2016.
Capítulos 1, 2, 3

Objetivos de Aprendizaje de hoy

Paradigma basado en evidencias

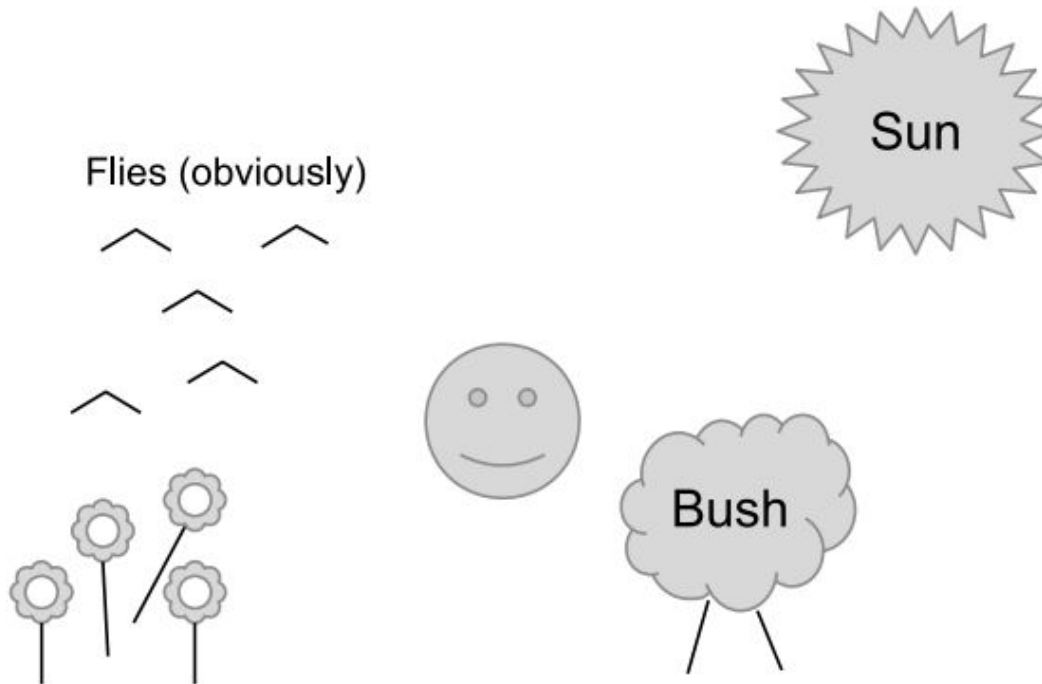
9. Describir cómo la evidencia participa en la adquisición de conocimiento
10. Presentar beneficios y limitaciones del paradigma basado en evidencias
11. Explicar propósito y contexto de las revisiones sistemáticas
12. Explicar los 5 pasos del proceso de la ingeniería de software basada en evidencias
13. Explicar las características de la disciplina de la ingeniería de software que influyen en la aplicación del paradigma basado en evidencias
14. Presentar las restricciones y limitaciones de la ingeniería de software basada en evidencias

Revisiones sistemáticas de literatura (SLRs) en ingeniería de software (IS)

15. Describir las distintas etapas de una SLR en IS basada en evidencias
16. Comparar los distintos tipos de estudios secundarios (SLRs cualitativas, SLRs cuantitativas, mapeos sistemáticos y revisiones terciarias)

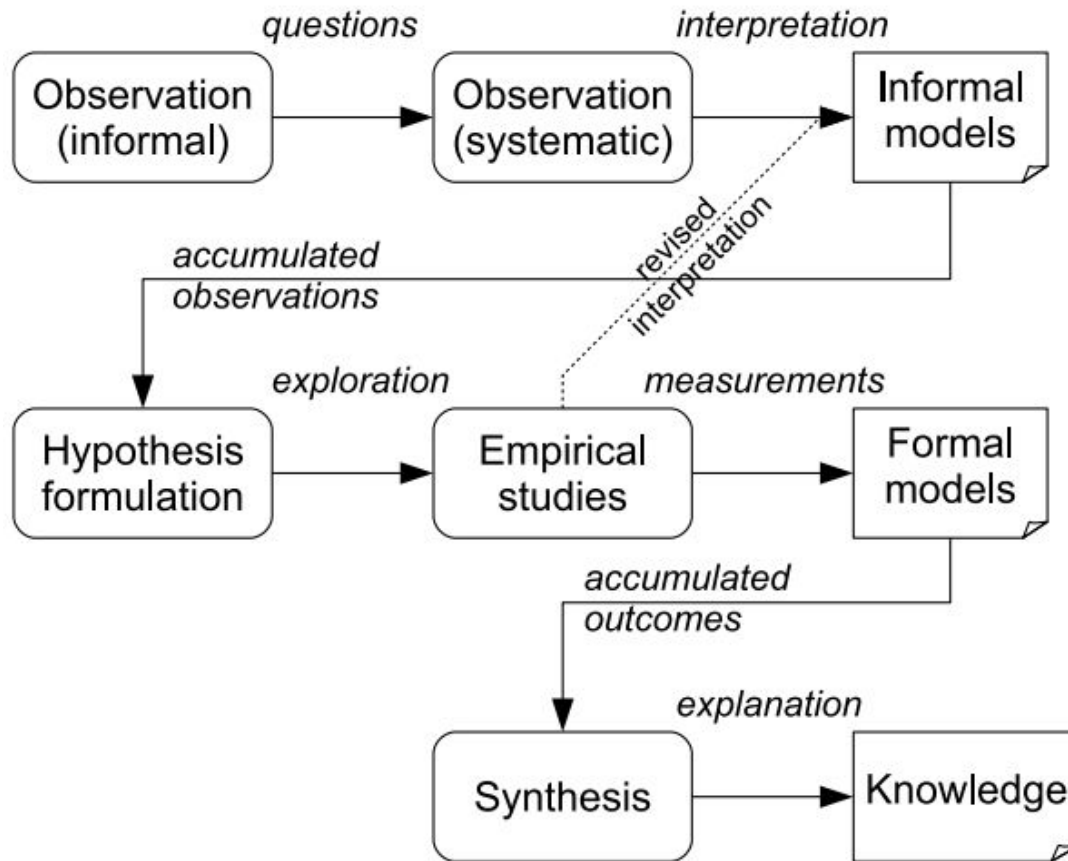
Paradigma basado en evidencias

- La evidencia se asocia a menudo con el conocimiento.
- Normalmente esperamos que el conocimiento se derive de la evidencia a través de algún proceso de interpretación.



Paradigma basado en evidencias

- Un modelo simple de adquisición de conocimiento



Paradigma basado en evidencias

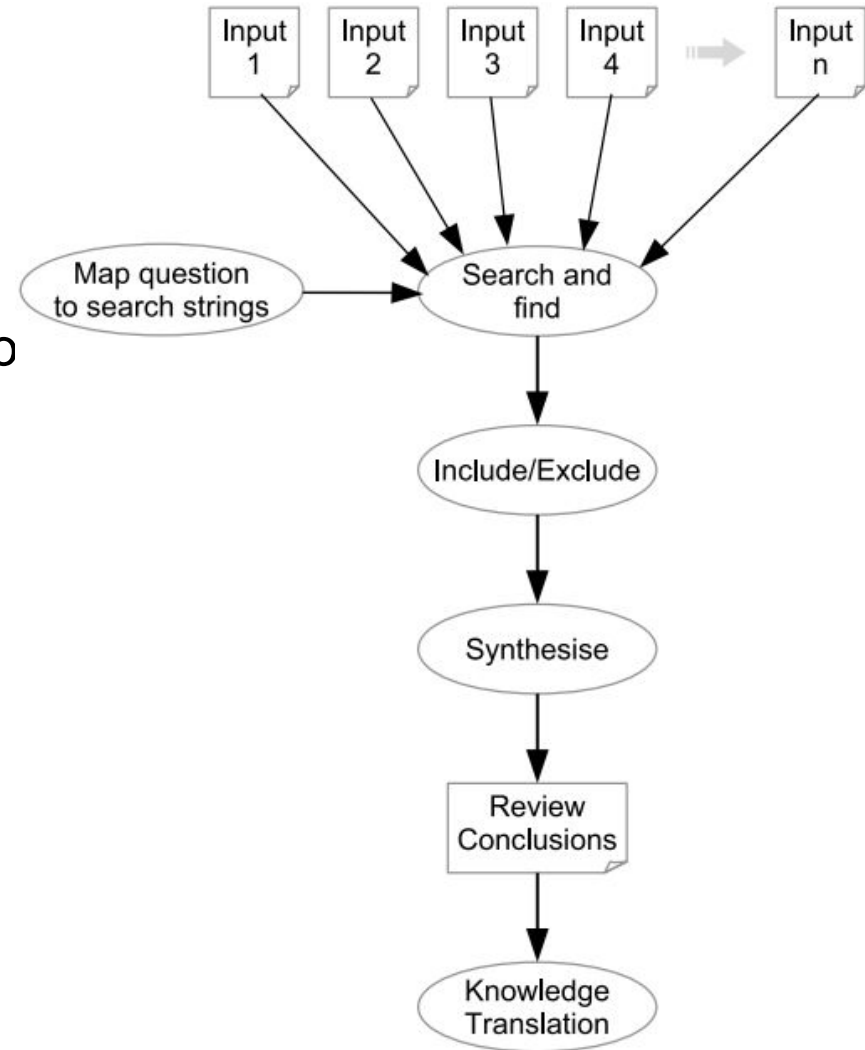
- La medicina basada en evidencias ha cambiado las prácticas de la investigación, atacando los siguientes ítems:
 - Problemas al organizar la investigación médica existente
 - Juicios clínicos de expertos deben tener un fundamento científico
- Según Sackett y otros. (2000) se define a la EBM como:
- "El uso consciente, explícito y juicioso de la mejor evidencia actual en la toma de decisiones sobre el cuidado de los pacientes"



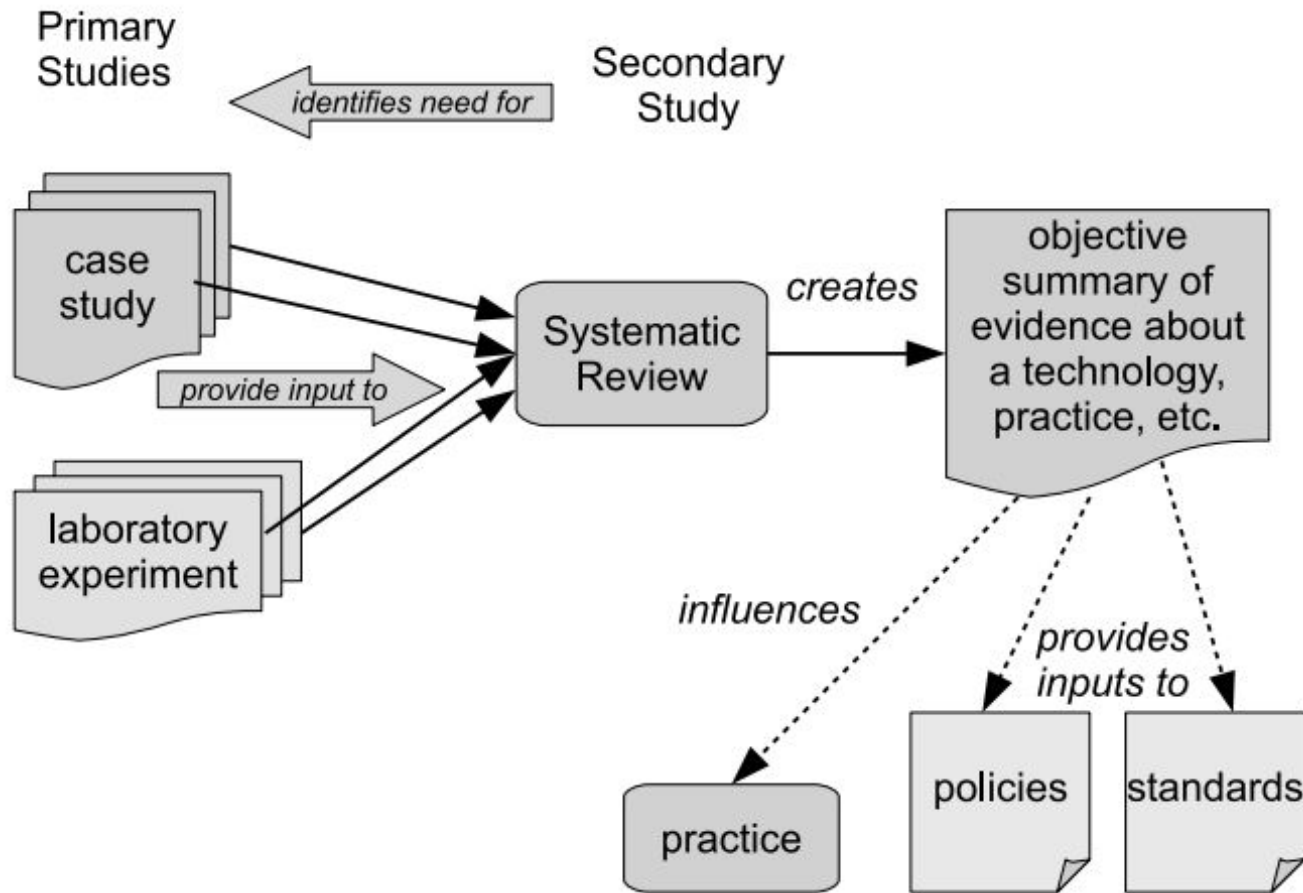
Trusted evidence.
Informed decisions.
Better health.

La revisión sistemática

- Es la principal herramienta del paradigma basado en evidencias.
- Tiene como objetivo buscar e identificar (y sintetizar) todo material relevante relacionado a un tópico dado
- Comúnmente son llamadas *estudios secundarios* pues agregan material de un conjunto de *estudios primarios*.
- Son *sistemáticas* porque se conducen siguiendo un conjunto de procedimientos bien definidos (y reproducibles).
- Además tratan de evitar sesgos, son rigurosas y abiertas.



Contexto de una revisión sistemática



Limitaciones del enfoque (y de las revisiones)

- Las revisiones sistemáticas son conducidas por personas
 - sesgos de interpretación. Usar más de un analista?
- Los resultados dependen de los estudios primarios.
- No todos los tópicos se prestan para estudios empíricos.

Ingeniería de Software Basada en Evidencias (EBSE)

- Desde la mitad de los 90 se produce un aumento en la investigación empírica en la ingeniería de software.
- La idea de emplear el paradigma basado en evidencias es propuesto por Kitchenham y otros investigadores en 2004.
- La opinión experta y la experiencia en general están relacionadas en ingeniería de software.
- Desde entonces EBSE ha contradecido algunas de las opiniones que se tenían.
- Por ejemplo, Jorgesen et al. en 2004 no encontraron evidencia que apoye que los modelos de estimación son mejores que la estimación por expertos. Notaron que hay situaciones en las cuales los modelos no incluyen información importante del dominio de aplicación que sí es tenida en cuenta por los expertos.

Ingeniería de Software Basada en Evidencias (EBSE)

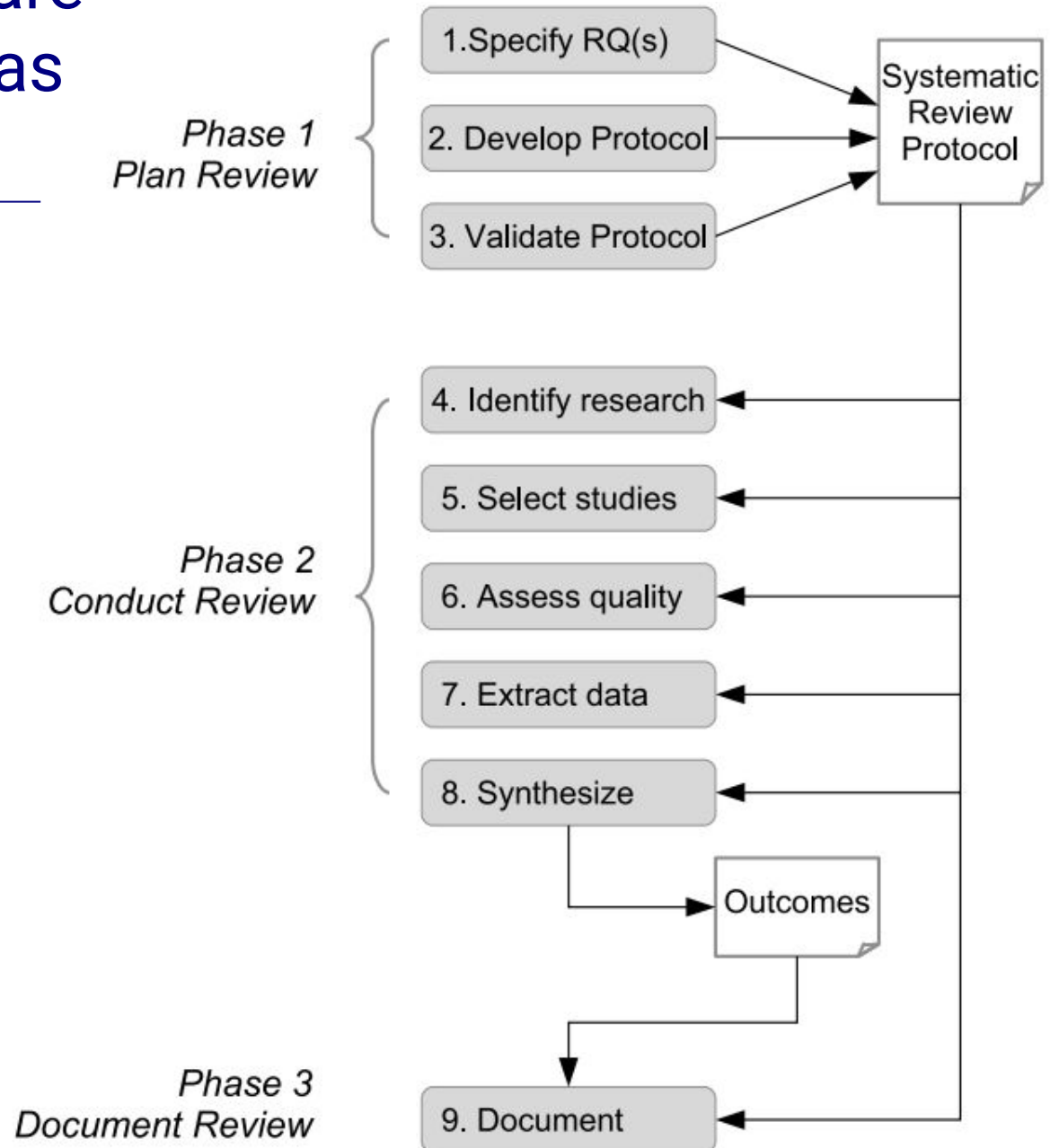
- Este enfoque promueve la toma de decisiones informadas
 - Tomando en cuenta la evidencia científica sobre las prácticas de la ingeniería de software
 - La evidencia, que proviene de la investigación, debe integrarse con la práctica y valores humanos
- Algunos beneficios
 - “El mejor conocimiento disponible”
 - Reducción del sesgo y foco en la objetividad
 - Mejora la fiabilidad y promueve la investigación (disponibilidad de procedimientos y resultados, reproducción, etc.)

Pasos de EBSE

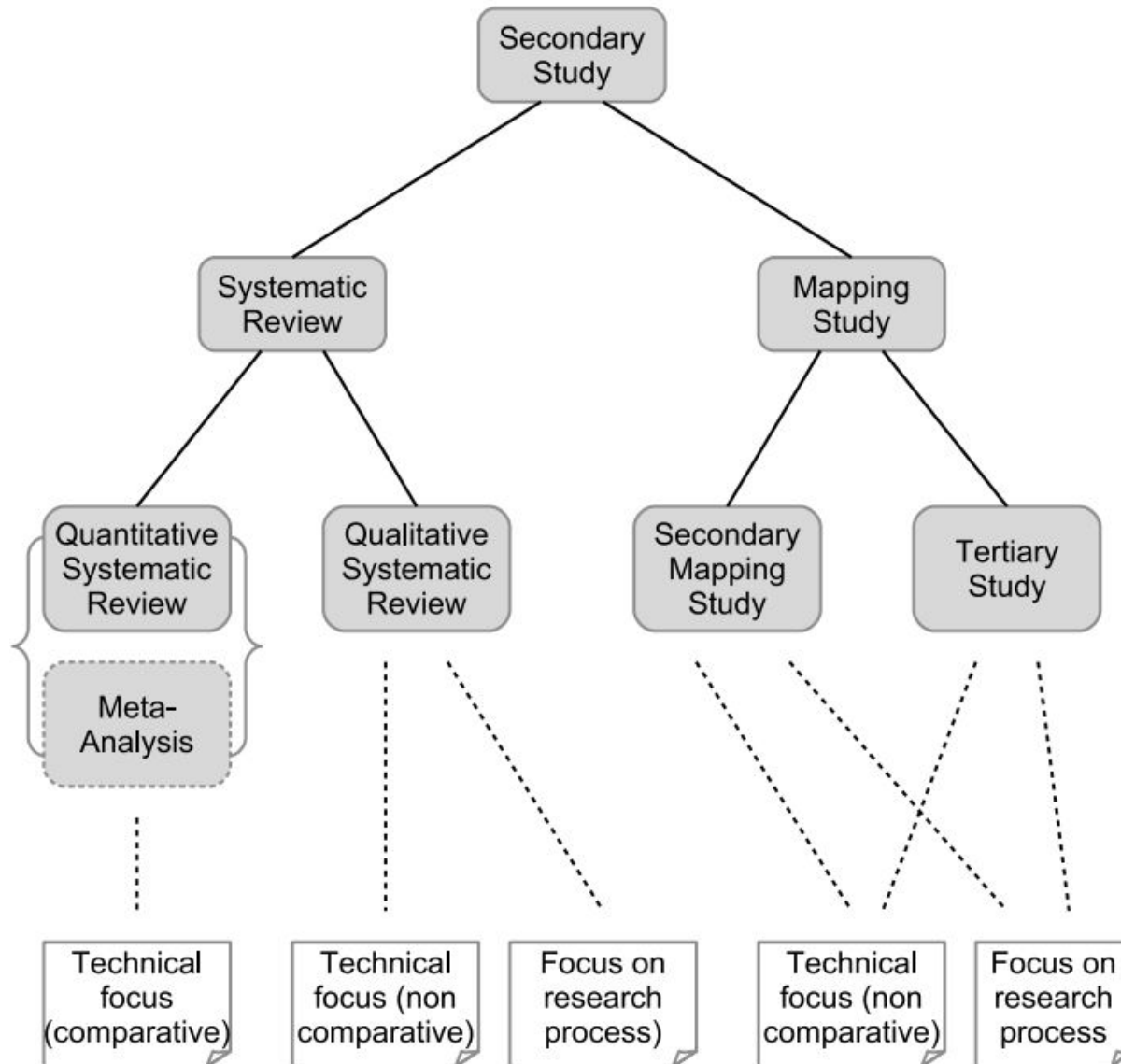
- 1) Convertir el problema o la necesidad de información en una pregunta que se pueda responder.
- 2) Buscar en la literatura la mejor evidencia disponible para responder esa pregunta. (y crear evidencia local, si es necesario)
- 3) Evaluar críticamente la evidencia en su validez (qué tan cerca está de la verdad), el impacto (el “tamaño” de los efectos observados) y aplicabilidad (qué tan útil es).
- 4) Integrar la evidencia evaluada con la experiencia práctica y los valores del cliente.
- 5) Evaluar la eficacia y eficiencia de los pasos previos y buscar maneras de mejorarlos.

Ingeniería de Software Basada en Evidencias (EBSE)

- Resumen del proceso de revisión sistemática



Tipos de revisiones



Características de la Ingeniería de Software

- Los estudios primarios involucran participación activa
- La ingeniería de software carece de fuertes taxonomías
- Los estudios primarios carecen de poder estadístico
- Hay muy pocos estudios replicados
- Los estándares de presentación de informes son a menudo pobres

Limitaciones de la EBSE

- Las revisiones sistemáticas son conducidas por personas.
 - No hay uniformidad de términos
 - Búsquedas manuales – selección de fuentes
 - Replicaciones se publican poco
- Los resultados dependen de los estudios primarios.
 - Poco poder estadístico
 - Amplio rango de preguntas de investigación
 - Amplio rango de métodos empíricos
 - Tendencia a la participación de estudiantes
- No todos los tópicos se prestan para estudios empíricos.

Amenazas a la validez

- Shadish y otros (2002) enumeran cuatro formas que toman las amenazas a la validez
- **Validez de constructo** – qué tan bien diseñado se encuentra el estudio para responder a las preguntas de investigación.
- **Validez interna** – cómo fue conducido el estudio, extracción de datos y síntesis, cosas que podrían sesgar los resultados.
- **Validez de conclusión** – qué tanto los resultados (de la síntesis) soportan las conclusiones,
- **Validez externa** – se refiere a la amplitud de una relación causa-efecto, dadas las variaciones en las condiciones. Para un estudio secundario, esto debe basarse en una evaluación del rango cubierto por los estudios primarios en términos de sus configuraciones, materiales y participantes.

Ejemplo de uso de EBSE - Problema

Empresa: Instituto de investigación aplicada en Brasil, fundado en 2013 con 16 proyectos de innovación en desarrollo y 21 empleados.

El proyecto: Comenzó en agosto de 2016 con el objetivo de desarrollar un sistema que supervise los paquetes reutilizables durante toda la cadena de producción, desde los proveedores hasta las fábricas, de la industria automotriz. Hay paquetes que son más caros que el objeto que llevan.

Problema: Poca colaboración del cliente - Metodología ágil.

Cartaxo, B., Pinto, G., & Soares, S. (2018). *The role of rapid reviews in supporting decision-making in software engineering practice*. In International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (pp. 24–34).

Ejemplo de uso de EBSE - Recomendaciones

- Cambio de prioridad*
- Evaluación de riesgos en primer plano*
- Propietarios de historias*
- Proxy del cliente
- Sólo demostraciones
- Colaboración electrónica
- Ágil clandestino

- Las recomendaciones con * fueron utilizadas para mejorar la colaboración.
- Además este abordaje sirvió para tener material de referencia, discutir más el problema y motivar a buscar más conocimiento.

Adopción de EBSE

En otras áreas (medicina, enfermería, ciencias sociales, etc.):

- EBP es patrocinado, por ej. agencias ordenan o realizan revisiones y publican sus resultados (guías).
- Existen cursos de EBP obligatorios en carreras de grado.
- Se establecieron iniciativas para publicar, revisar y catalogar revisiones.
- Se estudian facilitadores y barreras en la adopción.

En ingeniería de software se trabaja en:

- Mejorar la aplicación del enfoque (conducción de revisiones).
- Mejorar tiempos de las revisiones, involucrar a los clientes, reportar mejor.
- Estudiar el valor de usar EBSE y las barreras en su adopción.

- Links de interés (avanzados) →
 - <https://www2.sigsoft.org/EmpiricalStandards/docs/standards?standard=SystematicReviews#>
 - <https://ebse.webspace.durham.ac.uk/>
 - <https://conf.researchr.org/track/esem-2023/esem-2023-registered-reports>
 - <https://ieeexplore.ieee.org/document/9772383>