



TRIZ: La Teoría de Resolución de Problemas Inventivos. Una perspectiva sobre la innovación basada en el conocimiento.

Dr Guillermo Cortes Robles
Instituto Tecnológico de Orizaba
Departamento de Postgrado e Investigación



Introducción

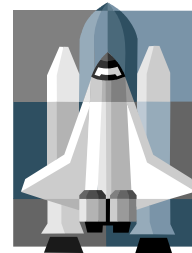
- La innovación, motor de la economía global.
- El proceso de innovación =
Idea + transformación + explotación



+



=





Introducción

- **La exitosa implementación de ideas creativas existentes en una organización.**
- **Momento clave de este proceso: la generación de nuevas ideas.**
- **Esta etapa tiene muchas carencias.**
- **Mas psicología que técnica**



[Plan]

- Los enfoques típicos para generar ideas
- El enfoque de la teoría TRIZ
- Los conceptos fundamentales de TRIZ
- La caja de herramientas de TRIZ



Los enfoques típicos

- **Cómo han hecho los inventores para innovar o inventar?**
- **Más importante aun, ¿Cuáles han sido los métodos empleados?**
- **¿Estos se pueden aprender y reutilizar?**



Los enfoques típicos

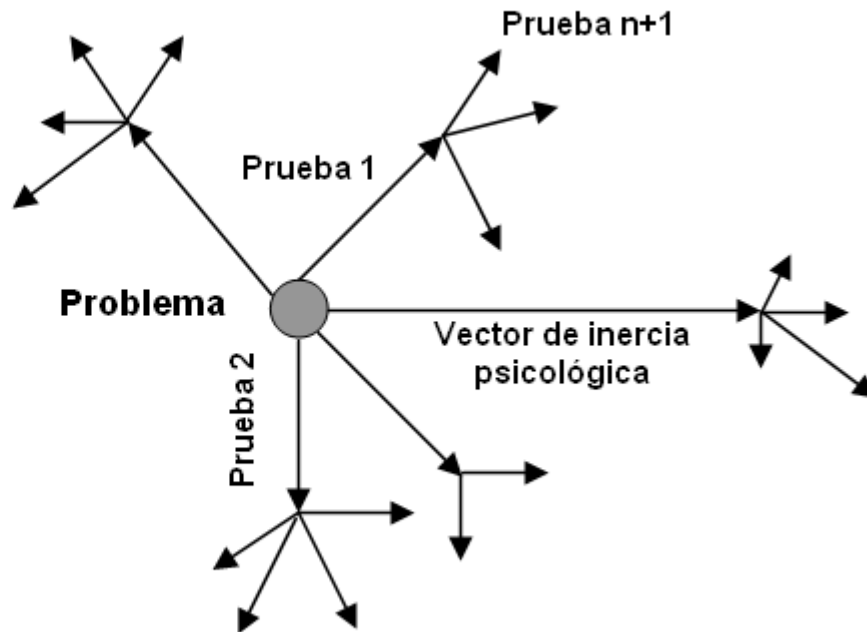
- *Datos curiosos:*
- Sabe Usted quien es el inventor del teléfono?
Respuesta: AM
- La creación del telégrafo.
- Las similitudes entre las diferentes civilizaciones que han ya desaparecido. Por ejemplo: las primeras pirámides egipcias tiene la misma forma que las de Teotihuacan.



Los enfoques típicos

■ El método de prueba-error

 Solución



Fuente: [Dung 1997]

Figura 2: Heurístico de prueba y error



Los enfoques típicos

■ Brainstorming

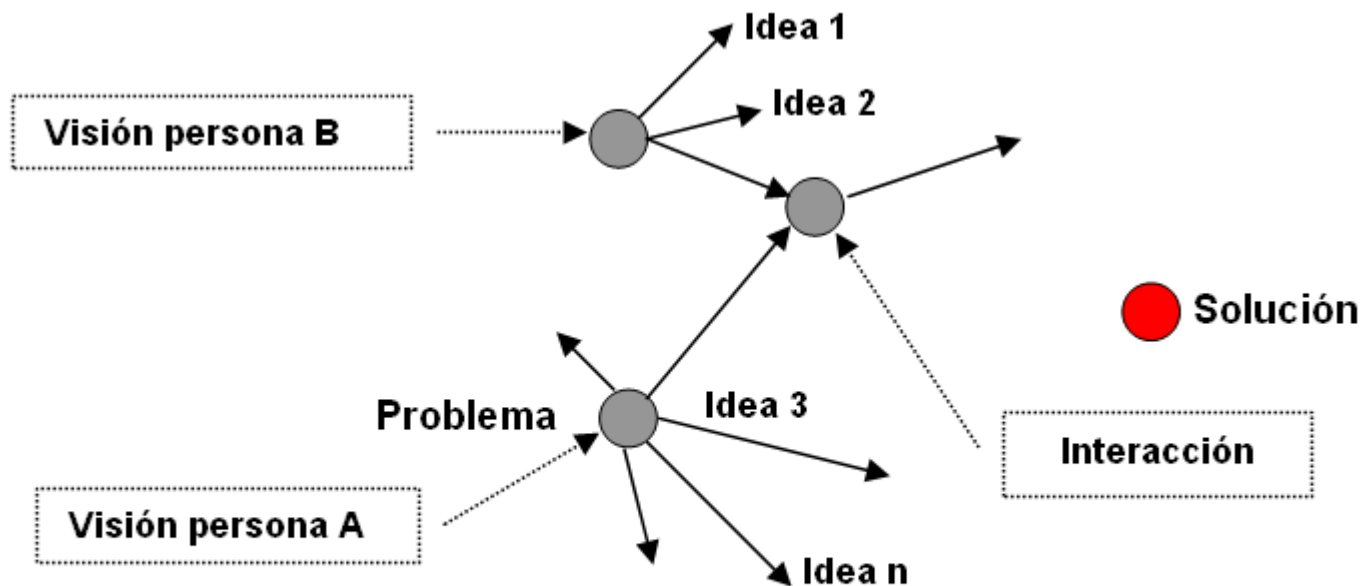


Figura 3: Heurístico del brainstorming



Los enfoques típicos

■ Plano de experiencias

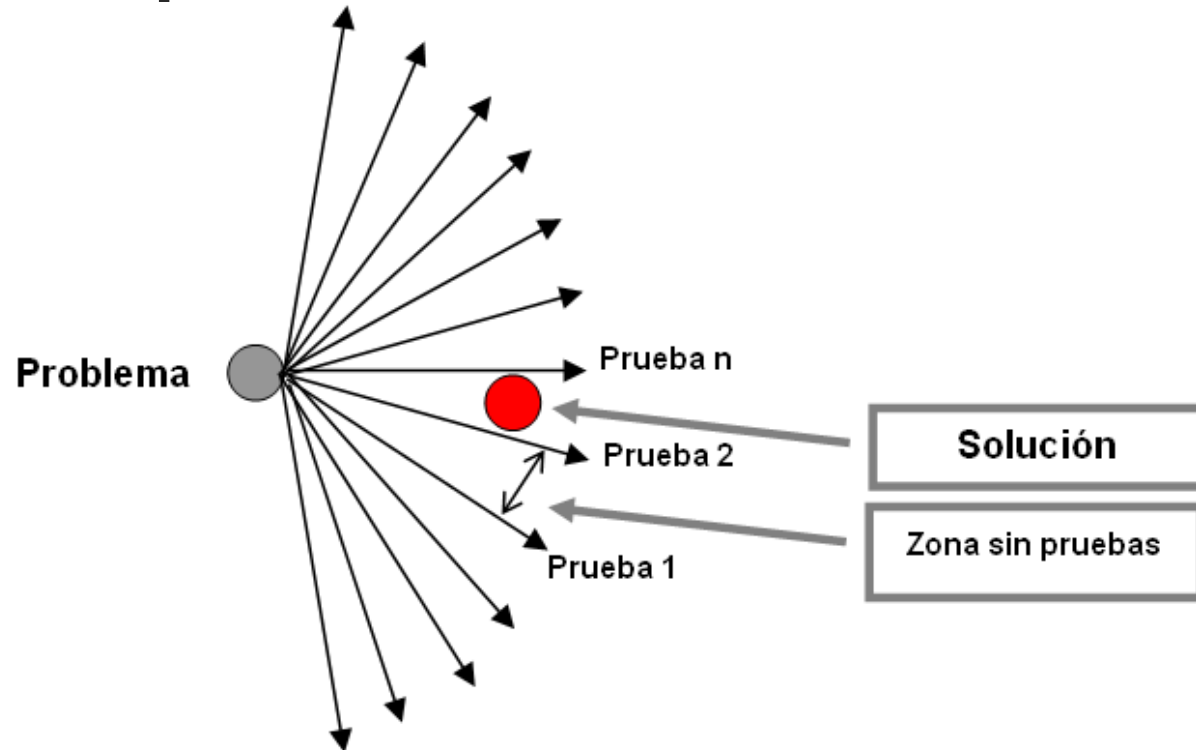


Figura 4: Heurístico de plano de experiencias



Los enfoques típicos

■ Las analogías



Figura 5: Solución de un problema mediante analogías



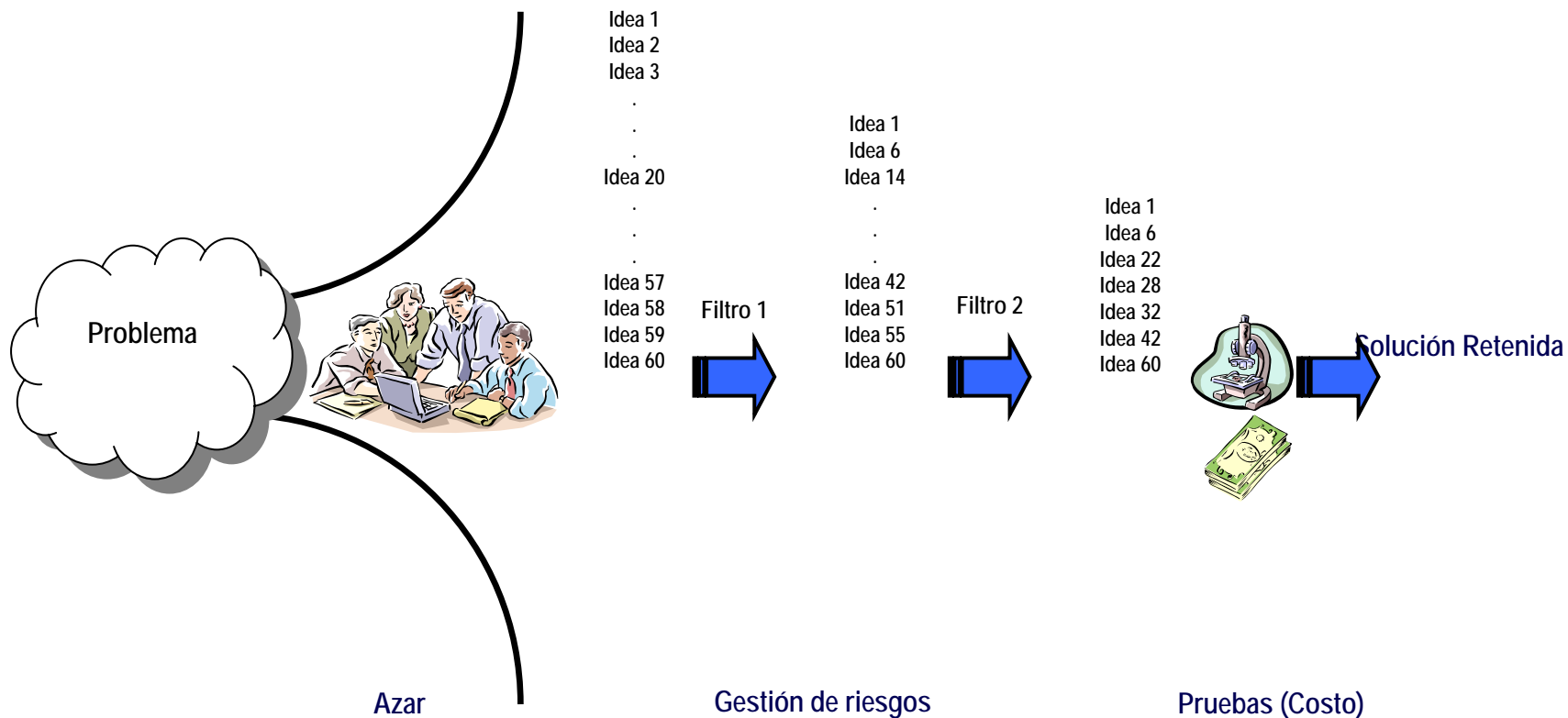
Los enfoques típicos

- **Basados en un enfoque psicológico.**
- **Lo aleatorio esta profundamente presente.**
- **Poseen un periodo de aprendizaje corto**
- **Las soluciones encontradas en otras áreas de la tecnología y la ciencia, no están disponibles**
- **No han sufrido ninguna modificación**



Los enfoques típicos

Proceso comúnmente empleado





Es necesario:

- 1) Revelar los problemas que necesitan una solución innovadora.
- 2) Resolver los problemas inventivos de manera eficaz.
- 3) Utilizar de manera sistemática, los métodos ideados o descubiertos durante la solución de un problema en otros dominios de la ciencia.
- 4) Poner a disposición éste conocimiento



Es necesario:

■ El enfoque de TRIZ

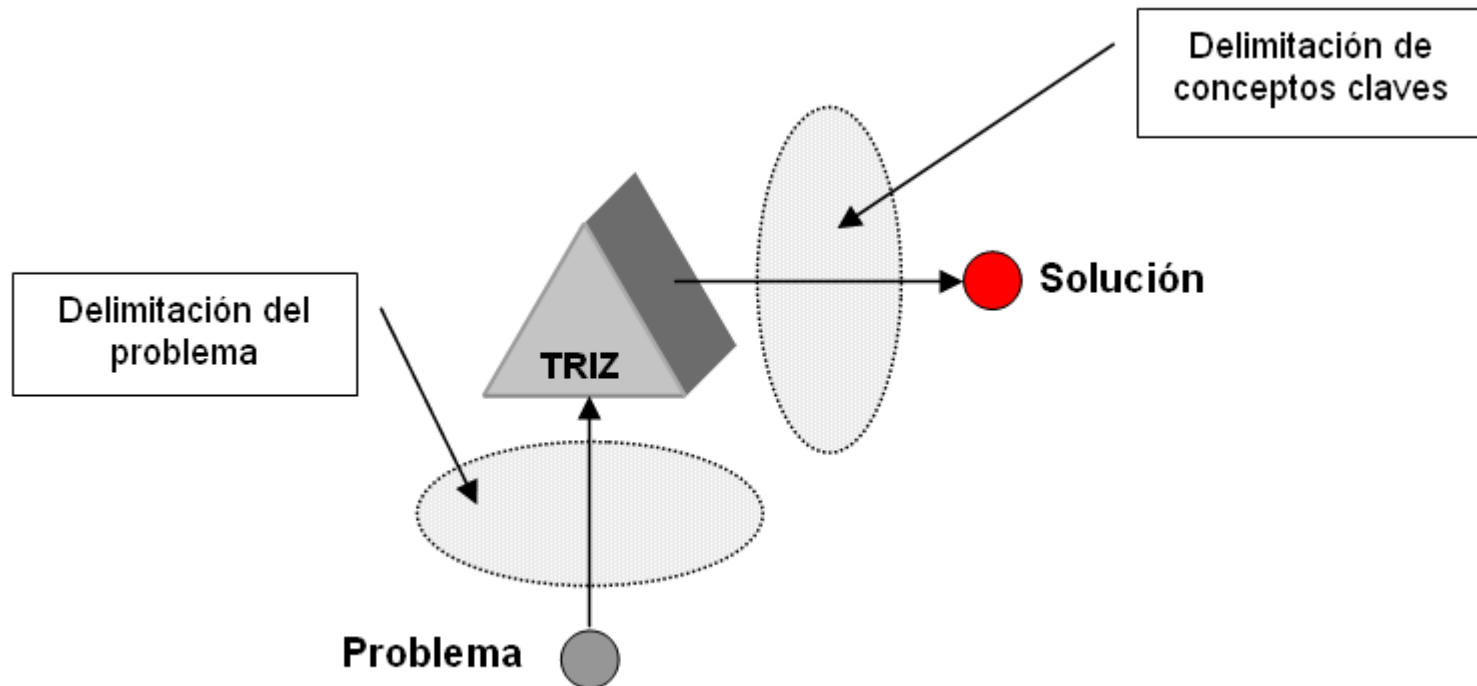
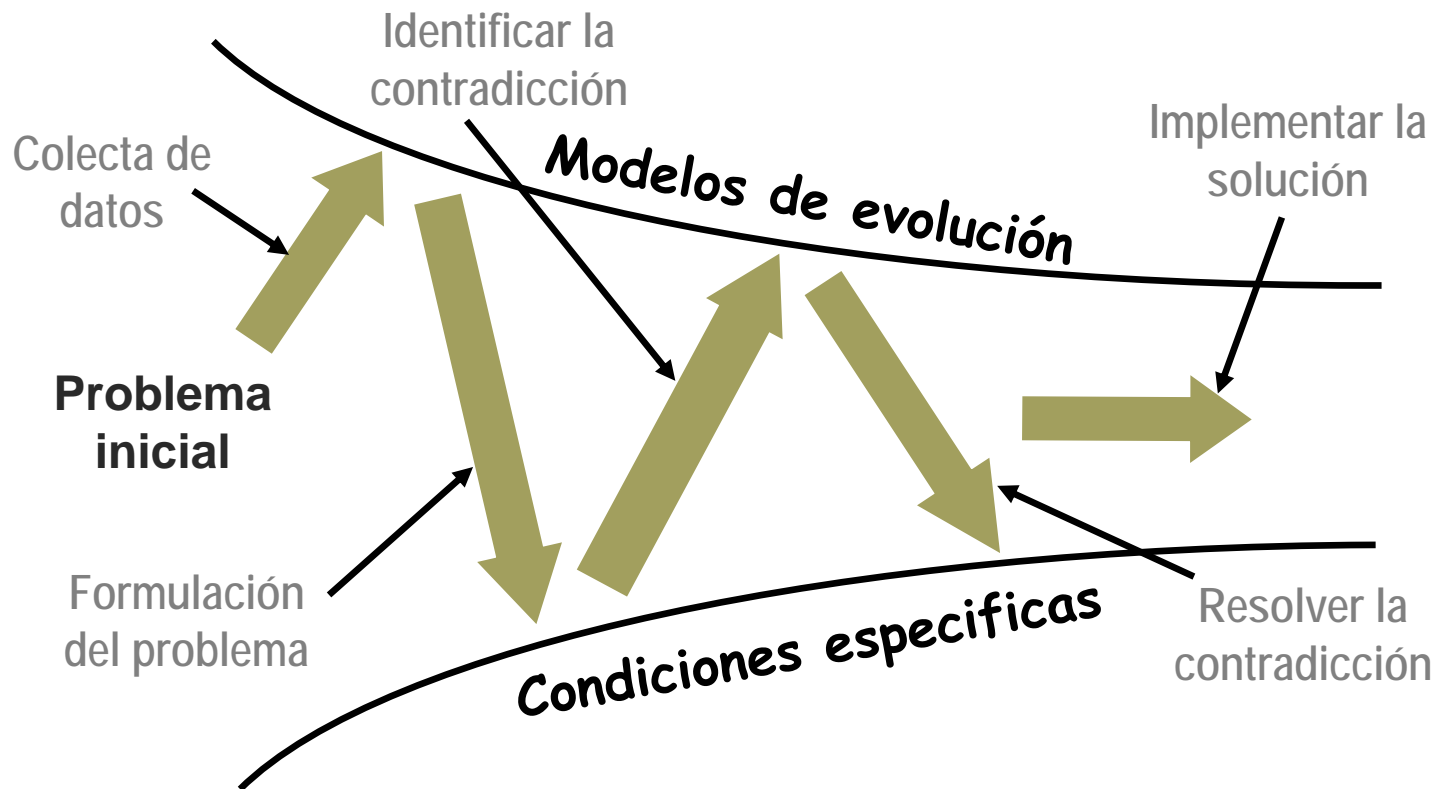


Figura 7: El enfoque de la teoría TRIZ



Es necesario:

■ El enfoque de TRIZ



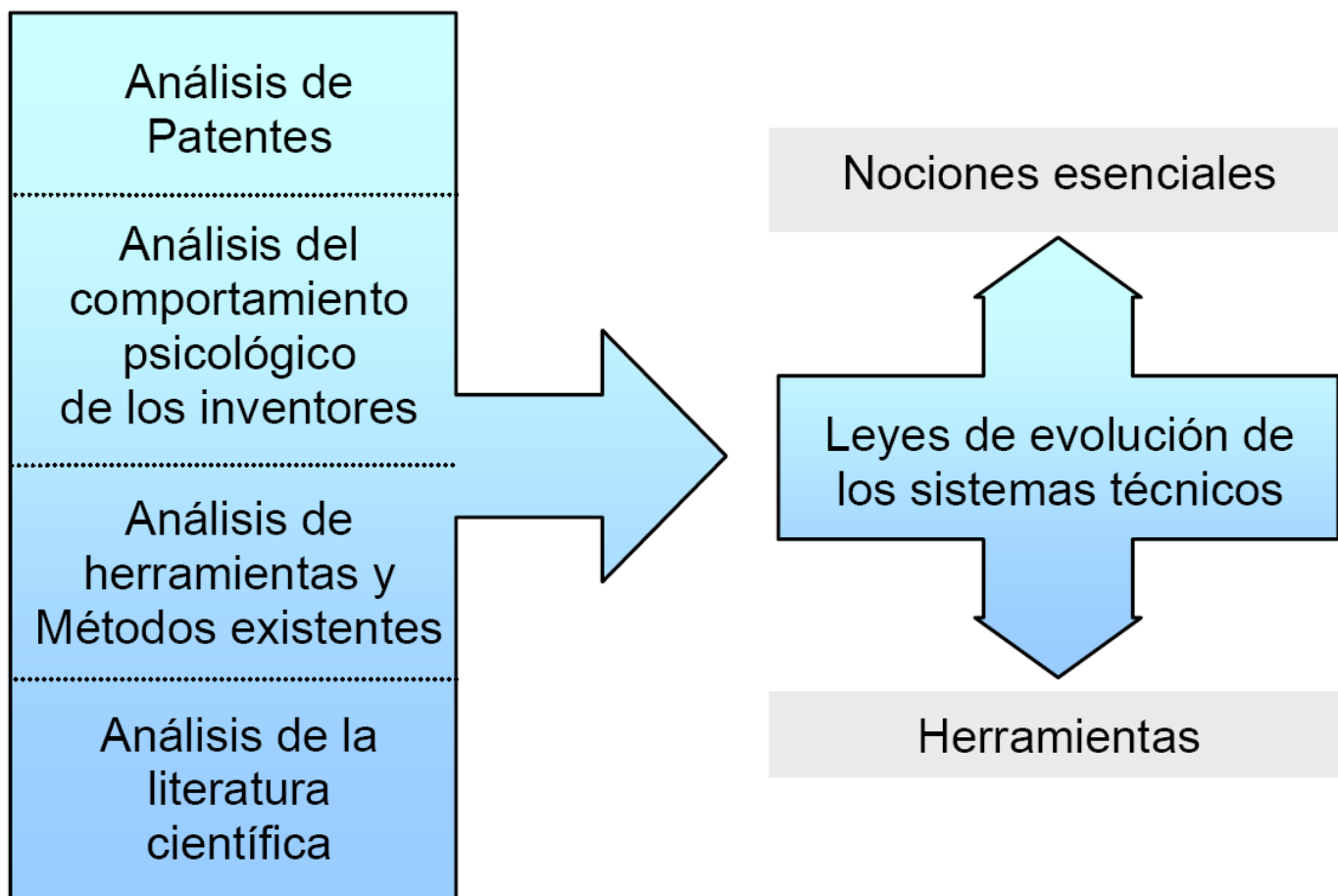


La teoría TRIZ

- Su creador, G. S. Altshuller intentaba encontrar ciertos principios generales para inventar y termina “inventando un método para inventar”: la teoría TRIZ.
- Definición: una ciencia naciente. TRIZ contiene una base teórica, diversas herramientas analíticas y herramientas basadas en el conocimiento, que ayudan a un individuo a inventar y a resolver problemas complejos de manera sistemática (Ideation International, 2007).



Las bases de la teoría TRIZ





Conclusiones parciales

- Todos los sistemas técnicos evolucionan siguiendo tendencias definidas.
- Los sistemas técnicos, al igual que los sistemas biológicos y sociales, evolucionan gracias a la eliminación de diversos conflictos.
- Todos los problemas inventivos comprenden al menos una contradicción.
- La búsqueda de una solución inventiva, exige el uso de conocimientos ajenos a la experiencia del investigador. ttf



Conceptos esenciales de TRIZ

- Todos los sistemas que evolucionan tienden a aumentar su grado de idealismo.

$$D = \frac{\sum F_u}{\sum F_n + \sum F_c}$$

- Un sistema tiende hacia su ideal asegurando las funciones útiles sin generar funciones inútiles ni nocivas y sin costo alguno



Conceptos esenciales de TRIZ

- Sistema ideal: se deriva una herramienta llamada Resultado Ideal Final.
- Ejemplo de aplicación: la Honda City





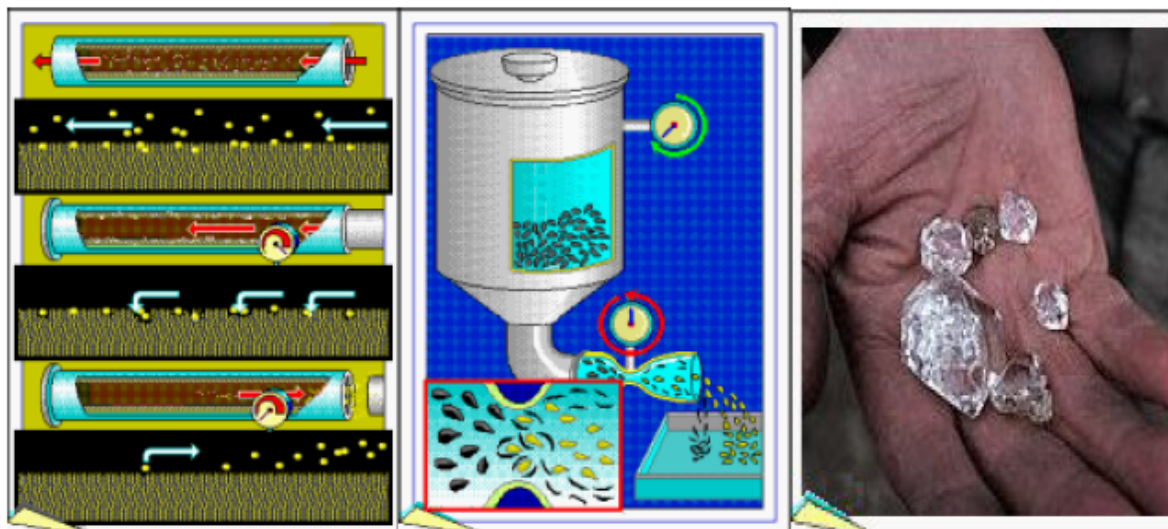
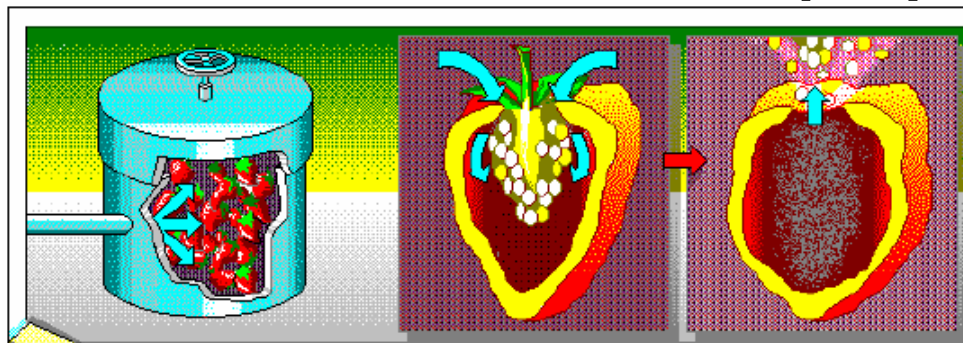
Conceptos esenciales de TRIZ

- La innovación puede sistematizarse.
- TRIZ, ha demostrado que la aplicación de las soluciones identificadas como eficientes durante la resolución de una contradicción, pueden ser usadas con éxito en problemas “similares” y que este proceso, incrementa radicalmente la eficiencia del diseño de sistemas y productos.



Conceptos esenciales de TRIZ

- La innovación puede sistematizarse vía la transferencia de conocimientos. Ejemplo:





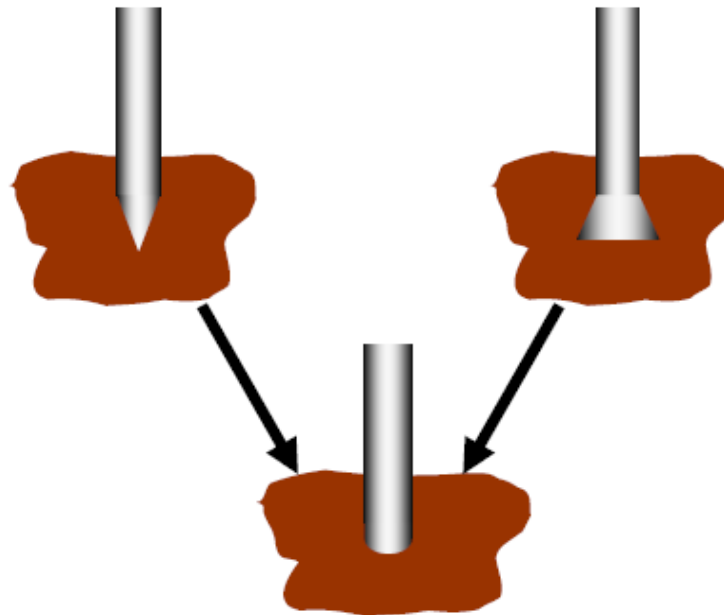
Conceptos esenciales de TRIZ

- El concepto de contradicción.
- Dos exigencias mutuamente exclusivas que, sin embargo, deben estar asociadas para alcanzar un objetivo.
- Una contradicción técnica surge cuando en un sistema, la tentativa por mejorar un cierto parámetro ocasiona la degradación inaceptable de otro parámetro también útil y viceversa.
- Una contradicción física exige la existencia simultánea de dos estados mutuamente excluyentes en un mismo sistema (subsistema, sustancias, etc.).



Conceptos esenciales de TRIZ

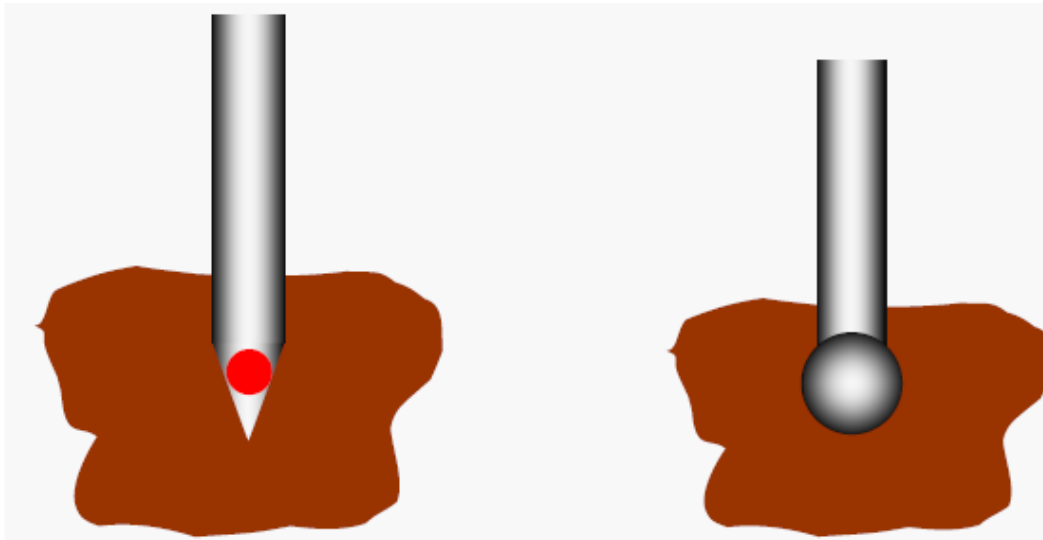
- Ejemplo de una contradicción física





Conceptos esenciales de TRIZ

- Solución propuesta:





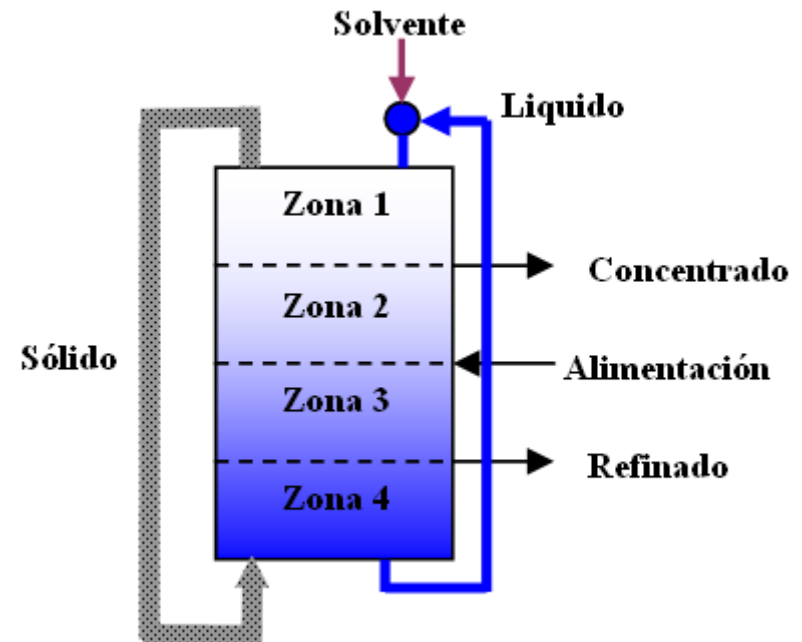
Conceptos esenciales de TRIZ

- Ejemplo de una contradicción técnica:
- Es necesario reducir la circulación de la fase sólida sin disminuir la eficiencia de la separación.

Contradicción:

-33 (Facilidad de utilización) como parámetro a mejorar.

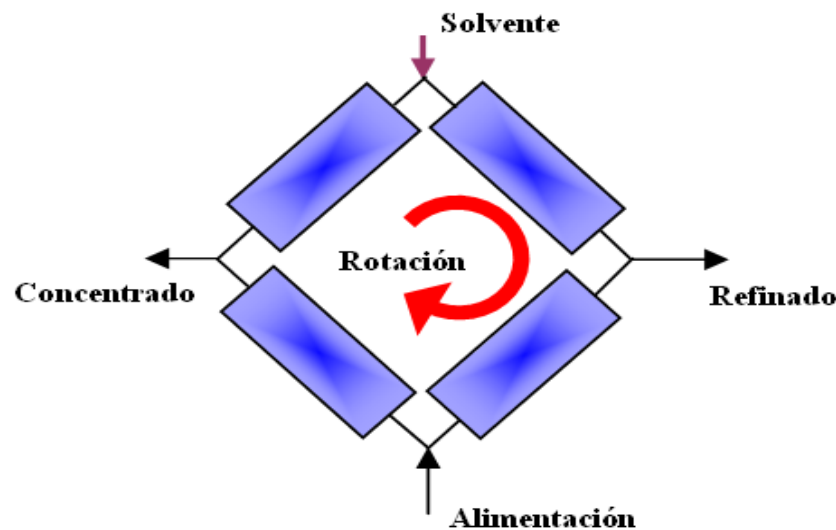
- 19 (energía utilizada por un objeto en movimiento), como parámetro que se degrada





Conceptos esenciales de TRIZ

- Ejemplo de una contradicción técnica:
- Principios propuestos: 24 (intermediario), 1 (segmentación), 13 (inversión) y 28 (reconcepción).





Conceptos esenciales de TRIZ

- El concepto de recurso. Según la teoría TRIZ, todo sistema en vías de evolución dispone de ciertos recursos que pueden ser empleados para mejorar el desempeño global de ese sistema.
- Estos están disponibles en el sistema o en el ambiente que lo rodea, generalmente inactivos pero potencialmente capaces de producir una acción útil al menor costo posible.



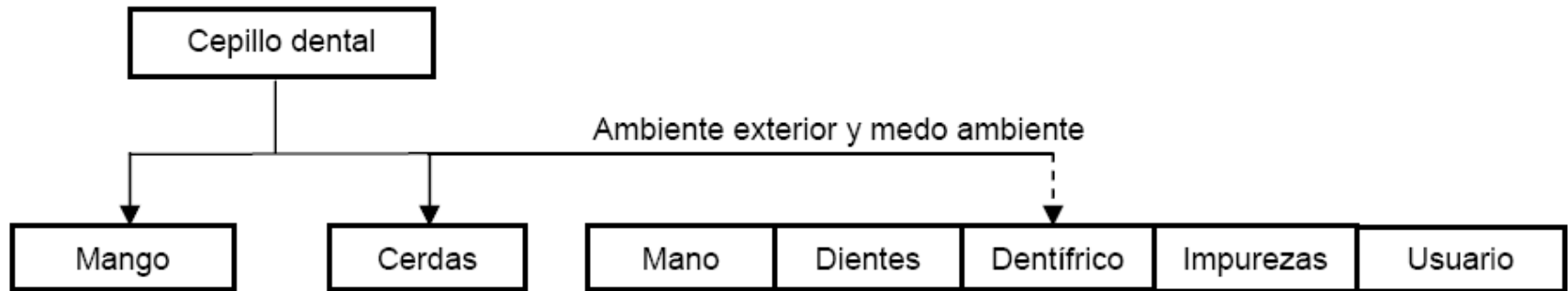
Conceptos esenciales de TRIZ

- Las tendencias de evolución de los sistemas técnicos.
- Se derivan del análisis de patentes.
- Son de aplicación universal.
- Se dividen en tres grupos: estáticas, cinemáticas y dinámicas.
- No predicen el futuro, guían el desarrollo de un sistema técnico. No son de aplicación lineal.



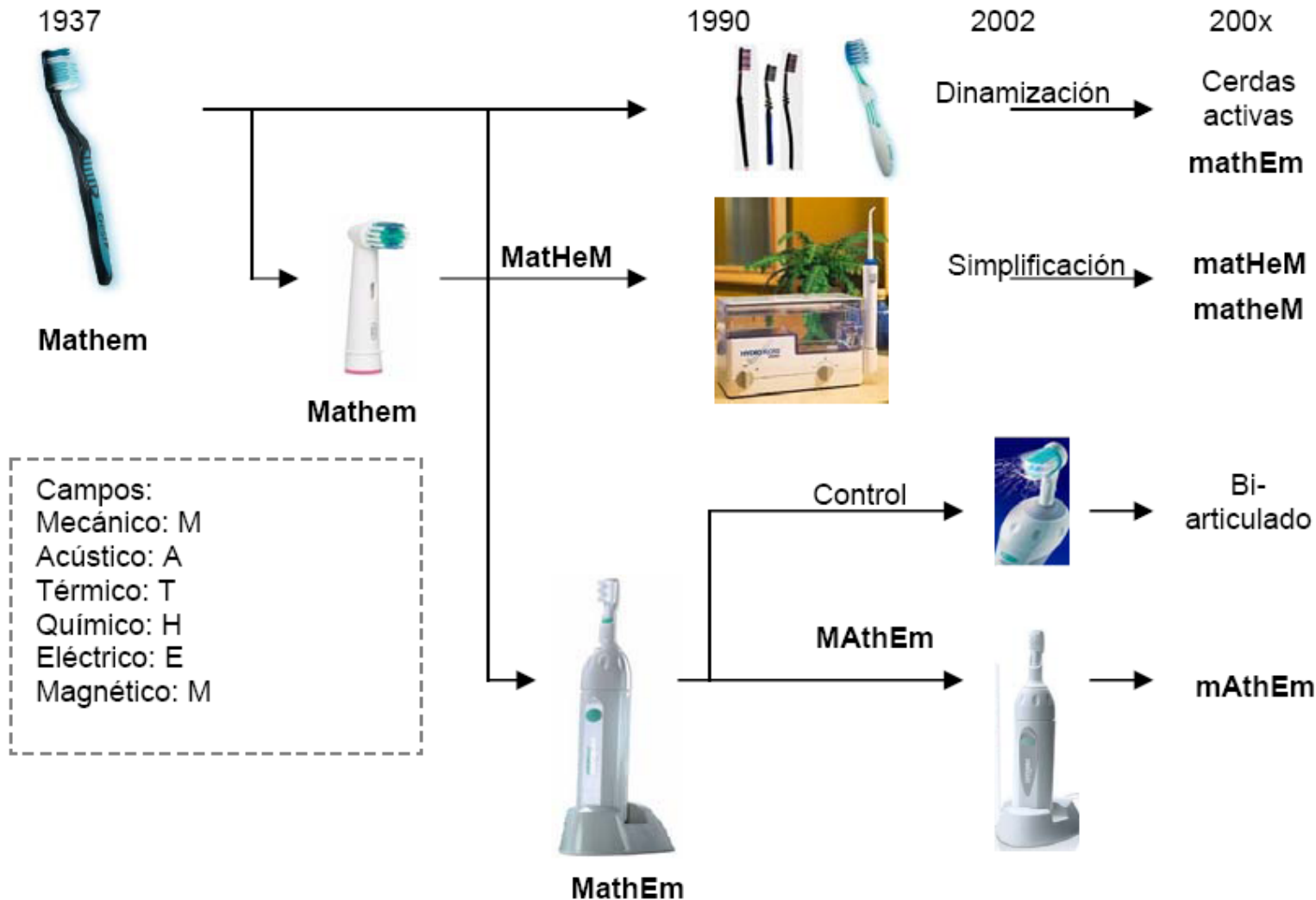
Conceptos esenciales de TRIZ

■ Ejemplo:





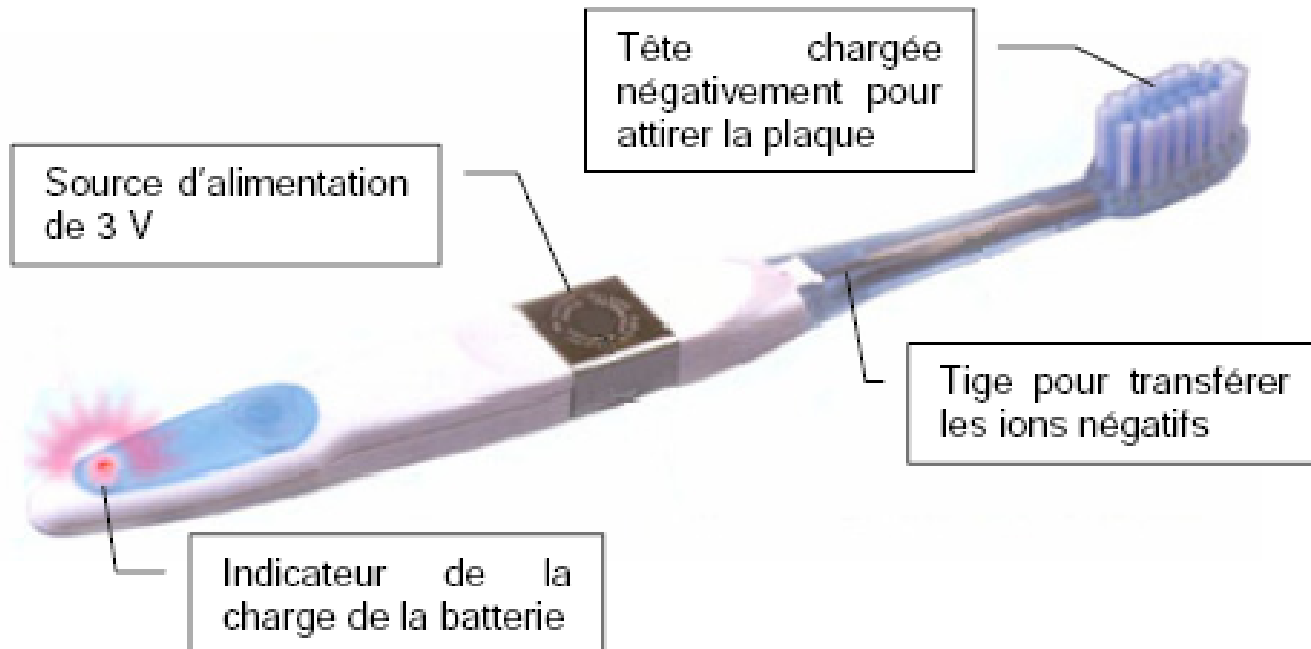
Conceptos esenciales de TRIZ





Conceptos esenciales de TRIZ

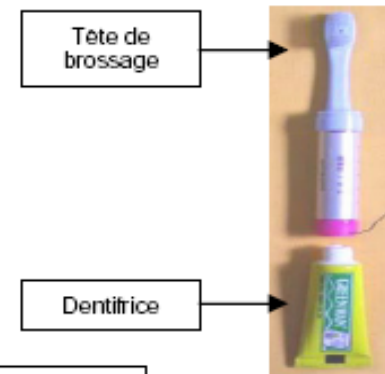
■ Ejemplo:





Conceptos esenciales de TRIZ

- Ejemplo:
- quintippiol





La caja de herramientas de TRIZ

- Se clasifican generalmente en herramientas analíticas y basadas en el conocimiento.

Las herramientas analíticas	Región de utilización
1. El cuestionario de una situación innovadora (Innovation Situation Questionnaire)	Modelación y definición de un problema
2. Formulador de Problemas (Problem Formulation)	Modelación de un problema
3. Resultado Ideal Final	Eliminación barreras psicológicas
4. Análisis Sustancia-Campo	Modelación de Problemas
5. ARIZ	Modelación, Resolución y Gestión
6. Determinación Anticipada de Fallas (Anticipatory Failure Determination)	Predicción y resolución de conflictos



La caja de herramientas de TRIZ

- Se clasifican generalmente en herramientas analíticas y basadas en el conocimiento.

Las Herramientas basadas en conocimiento	Región de utilización
1. Operadores Dimensión – Tiempo - Costo (DTC)	Eliminación barreras psicológicas
2. La modelación con mini - hombres	Eliminación barreras psicológicas
3. El método de las palabras simples	Eliminación barreras psicológicas
4. La Matriz de Resolución de Contradicciones Técnicas. Los 40 principios de Innovación y los 39 parámetros genéricos.	Resolución de conflictos
5. Las 76 Soluciones Estándar	Resolución de conflictos
6. Los Principios de Separación	Resolución de conflictos
7. Los efectos físicos, químicos y geométricos	Resolución de conflictos
8. Modelos y líneas de evolución	Predicción
9. ARIZ	Modelación, Resolución y Gestión



Agradecimientos

- Un agradecimiento enorme a la Universidad Veracruzana por su calurosa y amable recepción.
- Las atenciones personales recibidas de parte del cuerpo docente y por el interés mostrado hacia este enfoque sobre la innovación