

1. Documentación Clase 1 — Protocolo IA-Socrático

Versión: 1.1

Fecha: Mayo 2026

Asignatura: Laboratorio de Máquinas y Equipos Industriales (14362-0-L-1) — USACH

Fuente de verdad: instrumentos/doc_inv_Premisas_Diseño_v1.1.md (P1-P9, DD_1-DD_39), instrumentos/clase1/doc_pro_GuionDocente_Clase1_v1.3.md, instrumentos/doc_pro_SystemPrompt_Chatbot_v2.1.md

***Cambios v1.0 → v1.1** (auditoría contra Premisas de Diseño v1.0, 2026-05-19): - Consentimiento movido fuera de los 80 min (DD_21 — firma pre-curso). - Mecanismo de subida: “Recoge Ficha 1” → botón “Subir imagen” + n8n (DD_18/DD_38). - Eliminadas referencias a generadores externos de imagen (P1). - Eliminada frase manual de activación (DD_19). - Agregado DD_35 (vocabulario pre-clase vía WhatsApp). - Timeline actualizado a estructura de 6 fases (DD_24).*

1.1 1. Propósito de la Clase 1

La Clase 1 cumple cuatro funciones simultáneas en el diseño del piloto:

1. **Función pedagógica:** activación de conocimiento previo antes de cualquier intervención externa, seguida del primer contraste socrático.
2. **Función de línea base intra-sesión:** la fase pre-chatbot llega hasta el minuto 35; dentro de ella, los minutos 15–35 producen el rastro de razonamiento individual sin IA. Ese rastro es el documento ancla del piloto.
3. **Función de primer contraste:** los siguientes minutos exponen al estudiante al chatbot socrático y producen la primera evidencia de revisión cognitiva inducida por IA.
4. **Función longitudinal:** el rastro inicial será devuelto en Clase 2 para autoevaluación, generando la primera medición de desplazamiento cognitivo entre sesiones.

Aclaración metodológica: la “línea base” del piloto no equivale a la sesión completa de Clase 1. La línea base es el rastro individual producido entre los minutos 15–35, antes de que el estudiante interactúe con cualquier mediación de IA.

1.2 2. Principio metodológico

Primero criterio técnico propio, después herramienta de IA.

La secuencia no se puede saltar:

1. Rastro propio antes de IA.
2. Chatbot después como presión cognitiva.
3. Transferencia final sin IA (esto ocurre en Clase 5).

La IA nunca llega antes que el pensamiento propio. La interacción con el chatbot dentro de la misma sesión es ya parte de la intervención, no de la línea base.

1.3 2.1 Gaps autorizables por el Investigador Principal

Si durante la creación de documentos derivados el agente detecta que falta una pieza necesaria para ejecutar la Clase 1, debe clasificarla como gap y no incorporarla automáticamente.

Ejemplos de gap: - falta una versión imprimible de la Ficha 1; - falta prompt visual para generar el esquema; - falta formato de registro de cierre sin IA; - falta instrucción breve para estudiantes; - falta versión reducida del consentimiento.

Cada gap debe reportarse con: 1. descripción; 2. impacto metodológico; 3. propuesta de solución; 4. decisión requerida del Investigador Principal.

1.4 3. Resultado esperado de la clase

Al terminar la sesión se esperan estas evidencias:

1. **Ficha 1 completa** (rastros inicial sin IA).
2. **Registro de cierre de fase sin IA** (firma u hora de término).
3. **Interacción guiada con chatbot** (logs capturados).
4. **Ficha 2 completa** (revisión post-chatbot).
5. **Observaciones docentes registradas** (si hubo desviaciones).

1.5 4. Paquete documental para estudiantes

Orden	Documento	Momento de entrega	Formato sugerido
1	Caso técnico (piscina)	Minuto 5	Impreso, 1 cara

Orden	Documento	Momento de entrega	Formato sugerido
2	Ficha 1 — Pre-AI Problem Specification	Minuto 5	Impreso, 1 o 2 caras
3	Guía breve de chatbot	Solo después de cerrar Ficha 1	Impreso, 1 cara
4	Ficha 2 — Post-AI Reasoning Revision	Junto con guía de chatbot	Impreso, 1 cara

Nota DD_21: El consentimiento informado ya fue firmado pre-curso (onboarding vía WhatsApp). NO se firma dentro de los 80 minutos de clase.

Nota DD_35: El día anterior, los alumnos recibieron por WhatsApp el vocabulario técnico clave del caso.

Regla: los documentos 1–2 se entregan antes de cualquier contacto con IA. Los documentos 3–4 se entregan únicamente después de que el docente cierre la fase de rastreo inicial.

1.6 5. Paquete documental para docente/investigador

Documento	Ubicación en repositorio	Uso en clase
Guion docente de Clase 1	instrumentos/clase1/doc_pro_GuionDocente_Clase1_v1.2.md	Script del docente, NO entregar.
System prompt del chatbot	instrumentos/doc_pro_SystemPrompt_Chatbot_v2.1.md	Configuración interna, NO entregar.
Rúbrica longitudinal D1–D4	instrumentos/doc_pro_Rubrica_Longitudinal_v1.4.md	Codificación post-sesión, NO entregar.
Protocolo de observación docente	instrumentos/doc_pro_Protocolo_Observacion_Docente_v1.4.md	Registro de desviaciones durante clase.
Datos técnicos completos (diagnóstico esperado)	instrumentos/doc_pro_DatosTecnicos_CasoPiscina_v2.2.md	Referencia interna del docente, NO entregar.

1.7 6. Secuencia operativa de entrega

Minuto	Acción del docente	Condición de validez
0–15	Encuadre del piloto. Confirmar onboarding + consentimiento (DD_21/DD_37). Confirmar vocabulario técnico por WhatsApp (DD_35). Entregar Caso técnico + Ficha 1. Anunciar: “20 minutos sin IA”.	Celulares boca abajo o en bolso.
15–35	Estudiante completa Ficha 1 solo con conocimiento previo, lápiz y papel.	Docente observa, NO interviene con pistas.
35–40	Cierre de fase papel. Alumno sube foto de su rastro vía botón “ Subir imagen ” en la plataforma (DD_18/DD_38). Pipeline: n8n → AI Vision → contexto para chatbot PLAN. El chatbot se activa automáticamente en modo PLAN socrático (DD_19).	Foto queda almacenada en PostgreSQL + Drive.
40–70	Interacción con chatbot socrático (modo PLAN básico). Trabajo individual (P6).	El chatbot pregunta, no responde.
70–76	Decisión defendible. Estudiante completa Ficha 2.	Docente registra observaciones.
76–80	Reflexión de cierre (DD_30). Anticipo: feedback vía WhatsApp (DD_16).	Cierre de sesión.

Advertencia metodológica: si la guía de chatbot se entrega antes de cerrar la Ficha 1, la sesión se registra como desviación metodológica grave.

1.8 7. Consentimiento informado (pre-curso — DD_21)

El consentimiento informado (`instrumentos/doc_alum_ConsentimientoInformado_v1.5.md`) se firma **antes del inicio del curso**, durante el onboarding pre-curso vía WhatsApp. Una confirmación digital con timestamp se registra en el primer acceso a la plataforma (DD_37). **NO se firma dentro de los 80 minutos de clase.**

1.9 8. Documento 1 — Caso técnico para alumnos

El caso técnico debe contener: - descripción breve del sistema (circuito hidráulico de recirculación, filtración y control de calidad); - esquema general de la instalación (simplificado, sin diagnóstico); - tabla de datos básicos (4 filas: 08:00, 12:00, 16:00, 20:00); - situación problema (agua progresivamente turbia, olor leve, irritación ocular); - consigna abierta: “Produce una especificación técnica inicial del problema.”

Prohibiciones del caso técnico: - no incluir diagnóstico esperado; - no incluir interpretación docente; - no incluir criterios de rúbrica; - no incluir relación con Clase 5 ni analogía con torre; - no incluir explicación de “deuda cognitiva”.

1.10 9. Esquema general de la instalación

El esquema debe mostrar (mínimo): - Piscina / estanque - Skimmer o punto de succión - Bomba de recirculación - Filtro (medio filtrante granular) - Punto de dosificación de químicos - Punto de medición de pH y ORP - Retorno a piscina - Flechas de flujo

Opcional (para enriquecer sin inducir diagnóstico): - Válvula de retrolavado - Manómetros antes y después del filtro

Regla metodológica: el esquema NO debe incluir marcas de falla, obstrucción, color rojo en componentes, ni ningún elemento que sugiera diagnóstico. Debe ser un diagrama funcional neutro.

1.11 10. Tabla de datos iniciales

Para Clase 1 se usa la **tabla básica** (4 filas).

Hora	pH	ORP (mV)	Temp. (°C)	Estado visual	Observación
08:00	7.3	710	22	Clara	Normal

Hora	pH	ORP (mV)	Temp. (°C)	Estado visual	Observación
12:00	7.6	650	25	Clara	Normal
16:00	7.9	570	29	Algo turbia	Olor leve
20:00	8.1	510	27	Turbia	Irritación de ojos

Nota: estos datos permiten inferir deterioro, pero no declaran la causa. La ambigüedad técnica es necesaria para que el rastro inicial sea genuino.

1.12 11. Documento 3 — Ficha 1: Pre-AI Problem Specification

Propósito: capturar el rastro inicial antes de IA.

Campos obligatorios:

1. **Esquema del sistema** — diagrama o lista de componentes que el estudiante identifica como relevantes.
2. **Síntomas observados** — del caso técnico, en sus propias palabras.
3. **Hipótesis causal inicial** — mínimo 1, preferible 2, con justificación breve.
4. **Variables relevantes identificadas** — con o sin valores.
5. **Datos faltantes** — ¿qué necesito saber y no sé?
6. **Decisión preliminar** — ¿qué haría ahora con lo que sé?
7. **Nivel de confianza** — escala 1–5 o descriptivo.
8. **Declaración de cierre sin IA** — “He completado esta ficha sin usar IA, celular ni internet. Firma: _____ Hora: _____.”

Regla: esta ficha no se edita después de usar el chatbot. El tachado no se borra; es parte del rastro.

1.13 12. Cierre de la fase sin IA

Procedimiento:

1. El docente anuncia: “Cierre de fase sin IA.”
2. El estudiante registra hora de término.
3. La Ficha 1 se recoge físicamente (o se bloquea digitalmente).
4. Solo después se habilita el acceso al chatbot.
5. El docente registra en Protocolo de Observación si hubo desviaciones.

Desviación: si un estudiante usó IA antes del cierre, se registra como “desviación metodológica — uso temprano de IA” y se documenta para análisis aparte.

1.14 13. Documento 3 — Guía breve de uso del chatbot

Entrega: solo después de subir foto del papel y cerrar fase de rastro.

Contenido: - El chatbot se activa automáticamente (DD_19 — sin frase de activación).
- Reglas para el estudiante: - No pidas la solución. - Presenta tu hipótesis inicial. - Pide preguntas que revisen tu razonamiento. - Pide detección de datos faltantes. - Registra qué cambió y por qué. - Prompt sugerido para iniciar:

Estoy analizando un sistema técnico. Ya hice una hipótesis inicial sin IA.

No quiero que me des la solución.
Quiero que actúes como tutor socrático.

Mi hipótesis inicial es:
[pegar aquí]

1.15 14. Documento 5 — Ficha 2: Post-AI Reasoning Revision

Propósito: capturar la revisión posterior al contraste socrático.

Campos:

1. ¿Qué mantengo de mi hipótesis inicial?
 2. ¿Qué cambio?
 3. ¿Por qué lo cambio? (evidencia técnica, no “porque el chatbot dijo”).
 4. ¿Qué pregunta del chatbot me hizo revisar?
 5. ¿Qué evidencia técnica justifica el cambio?
 6. ¿Qué sigo sin poder afirmar con certeza?
 7. Nueva decisión preliminar.
 8. Diferencia entre ayuda legítima y delegación: “¿Qué parte del razonamiento es mía y qué parte vino del chatbot?”
-

1.16 15. Documentos que no deben entregarse al estudiante

- Rúbrica longitudinal completa D1–D4
- Diagnóstico esperado del caso piscina

- Guion docente de Clase 1
- System prompt interno del chatbot
- Marco metodológico del paper
- Revisión de literatura
- Glosario completo (puede darse versión reducida si se decide)
- Caso torre de enfriamiento
- Explicación de la analogía piscina ↔ torre
- Hipótesis completa de investigación

Justificación: contaminan la línea base o inducen comportamiento estratégico.

1.17 16. Criterios de validez de Clase 1

La Clase 1 es válida para análisis si:

- El estudiante recibió el caso técnico completo.
- Completó Ficha 1 sin usar IA, celular ni internet.
- Ficha 1 fue cerrada y custodiada antes del chatbot.
- El chatbot operó en modo Socrático Básico (preguntas, no respuestas).
- Ficha 2 registra cambios razonados con evidencia técnica.
- Las desviaciones fueron documentadas en Protocolo de Observación.

1.18 17. Desviaciones metodológicas

Tipo de desviación	Ejemplo	Acción del docente	Registro
Uso temprano de IA	Estudiante consulta chatbot antes de Ficha 1	Recoger evidencia, no confrontar en el momento (efecto Hawthorne)	Protocolo de Observación + nota en Ficha 1
Guía entregada antes de tiempo	Docente entrega prompt de chatbot antes del cierre	Registrar como error de implementación	Protocolo de Observación
Chatbot entrega solución directa	El modelo responde diagnóstico completo	Registrar interacción. Para análisis: ¿fue culpa del prompt o del modelo?	Log de conversación + Observación

Tipo de desviación	Ejemplo	Acción del docente	Registro
Intervención docente excesiva	Docente sugiere causa durante Ficha 1	Registrar como desviación	Protocolo de Observación
Trabajo colaborativo no autorizado	Estudiantes discuten hipótesis antes de Ficha 1	Registrar condición (puede ser natural en aula)	Protocolo de Observación

1.19 18. Relación con D1–D4

Elemento de Ficha 1	Dimensión	Evidencia buscada en el rastro inicial
Hipótesis causal	D1 — Complejidad causal	¿Distingue síntoma de mecanismo? ¿Menciona cadena de 2+ eslabones?
Variables relevantes	D2 — Especificidad técnica	¿Usa variables medibles con valores y unidades?
Datos faltantes / Confianza	D3 — Consciencia epistémica	¿Declara límites, supuestos y vacíos?
Decisión preliminar	D4 — Decisión bajo incertidumbre	¿Toma posición explícita? ¿Nombra riesgo?

1.20 19. Prompt para generar el esquema visual

Prompt para generador de imágenes de la plataforma propia del IP (P1 — sin herramientas externas):

Genera un diagrama técnico simple, claro y educativo de una instalación de piscina con sistema de recirculación y filtración.

El diagrama debe mostrar el flujo del agua en circuito cerrado con flechas.

Elementos obligatorios:

1. Piscina
2. Skimmer o punto de succión
3. Bomba de recirculación
4. Filtro (medio filtrante granular)
5. Punto de dosificación de químicos

6. Punto de medición de pH y ORP
7. Retorno a piscina
8. Válvula de retrolavado del filtro
9. Manómetros antes y después del filtro

Estilo:

- Diagrama técnico limpio
- Fondo blanco
- Líneas simples
- Etiquetas en español
- Sin personas
- Sin perspectiva artística
- Formato horizontal
- Apto para guía de laboratorio universitario
- Flechas indicando sentido del flujo
- Sin marcas comerciales
- Sin texto excesivo
- SIN marcas de falla, obstrucción ni diagnóstico
- SIN colores que sugieren alerta (solo funcional)

Título: "Sistema de recirculación, filtración y tratamiento de agua de piscina"

Validación obligatoria antes de usar: generar la imagen y revisar visualmente que no induzca diagnóstico. Si induce, reformular el prompt.

1.21 20. Archivos derivados que deben crearse

Archivo	Propósito	Formato	Destinatario
instrumentos/clase 1/n1_doc_alum_Caso _Tecnico_Clase1_Es tudiantes_v1.0.md	Texto del caso técnico para imprimir	.md	Estudiante
instrumentos/clase 1/n2_doc_alum_Fich a1_PreAI_Problem_S pecification_v1.0. md	Formulario del rastro inicial	.md	Estudiante
instrumentos/clase 1/n3_doc_alum_Guia _Chatbot_Clase1_v1 .1.md	Reglas y prompt sugerido para el estudiante	.md	Estudiante

Archivo	Propósito	Formato	Destinatario
instrumentos/clase 1/n4_doc_alum_Ficha2_PostAI_Reasoning_Revision_v1.0.md	Formulario de revisión post-chatbot	.md	Estudiante
instrumentos/clase 1/doc_pro_Prompt_Eschema_Instalacion_Piscina_v1.0.md	Prompt para generar diagrama	.md	Docente (para generar imagen)

1.22 21. Registro de cambios

Versión	Fecha	Cambio	Responsable	Observación
v1.0	Mayo 2025	Creación de documentación operativa Clase 1 derivada de Protoco- lo_Clase1_v1.1.docx y GuionDocen- te_Clase1_v1.0.docx	Ángel Royo	Documento maestro operativo para ejecución de aula

Protocolo IA-Socrático · USACH · Facultad de Ingeniería · 2026