



## Formato para la elaboración del sílabo de asignaturas de la semana internacional

El presente documento tiene por objetivo completar en las casillas vacías la información para la elaboración del sílabo en asignaturas de la semana internacional.

A continuación, complete los siguientes campos obligatorios que se le solicitan en cada una de las casillas:

### I. Información general

Complete la siguiente información general:

Nombre de la asignatura:

Agentes inteligentes con LLM para aplicaciones empresariales

Nombre del docente:

Leonardo Alfredo Forero Mendoza

### II. Introducción

Describa de manera breve, sencilla y sintética en qué consiste la asignatura y su alcance formativo. Para ello, indique aquello que la asignatura ofrece o proporciona al estudiante, mencionando su utilidad práctica y teórica.

**Ejemplo referencial:**

*El curso de Introducción a la Ingeniería ofrece una exploración fundamental de los principios básicos de la ingeniería y su aplicación en diversos campos. Los estudiantes serán introducidos a los conceptos esenciales de la ingeniería, incluyendo métodos de resolución de problemas, diseño, análisis y optimización. Se examinarán los roles y responsabilidades de los ingenieros en la sociedad actual, así como las diversas ramas de la ingeniería y sus aplicaciones prácticas. Además, se destacarán los desafíos éticos, ambientales y sociales que enfrenta la ingeniería en el siglo XXI. Este curso proporcionará a los estudiantes una base sólida para explorar carreras futuras en el campo de la ingeniería y comprender su impacto en el mundo que nos rodea.*

**Escriba la introducción de la asignatura en la siguiente casilla:**

El curso de Agentes inteligentes con LLM para aplicaciones empresariales ofrece una formación completa y práctica en el diseño, desarrollo e implementación de agentes inteligentes basados en Grandes Modelos de Lenguaje (LLM). Los estudiantes explorarán los fundamentos teóricos y las tecnologías más avanzadas del ecosistema de IA agentiva, incluyendo LangChain, AutoGen, CrewAI, RAG (Retrieval-Augmented Generation), grafos de conocimiento, sistemas multiagente y agentes multimodales. El curso aborda además temas de seguridad, gobernanza, explainabilidad y automatización de procesos corporativos mediante herramientas como n8n. Con un enfoque 100% aplicado, los participantes desarrollarán proyectos reales que podrán implementarse en áreas como atención al cliente, marketing automatizado, análisis financiero, gestión empresarial y más.



### III. Logro de aprendizaje final de la asignatura

El logro de aprendizaje final es una declaración precisa y evaluable de lo que se espera que un estudiante sea capaz de hacer al finalizar la asignatura. Son esenciales para guiar el proceso de enseñanza, evaluar el progreso de los estudiantes y verificar la adquisición y aplicación de los conocimientos.

Para elaborar el logro de aprendizaje del curso, considere los siguientes elementos para elaborar el logro de aprendizaje final del curso:

Tiempo	Sujeto	Acción observable / Producto	Criterios
¿Cuándo?	¿Quién?	¿Qué hará?	¿Cómo debe ser lo que haga?
<i>Al término del curso</i>	<i>el estudiante</i>	<i>sustentará una propuesta de mejora para la problemática identificada en un modelo de negocio</i>	<i>mediante el uso pertinente de los conceptos, métodos, técnicas y herramientas aprendidas en el curso</i>

Ejemplo referencial:

*Al término del curso, el estudiante sustentará una propuesta de mejora para la problemática identificada en un modelo de negocio mediante el uso pertinente de los conceptos, métodos, técnicas y herramientas aprendidas en el curso.*

**Escriba el logro final de la asignatura en la siguiente casilla:**

Al término del curso, el estudiante diseñará e implementará agentes inteligentes basados en LLM para resolver problemas empresariales reales, integrando técnicas de RAG, sistemas multiagente, herramientas externas y estrategias de gobernanza, mediante el uso pertinente de los frameworks, arquitecturas y metodologías aprendidas durante el curso.

### IV. Unidades de aprendizaje

En esta sección se traslada el **logro de aprendizaje final de la asignatura** y se indican los **contenidos temáticos** que se desarrollarán.

Ejemplo:

Ejemplo referencial de unidad de aprendizaje:

<b>Unidad de aprendizaje 1: La organización del negocio</b>
<b>Logro de aprendizaje:</b>



Al finalizar la unidad aprendizaje 1, el estudiante describirá la organización del negocio considerando el tipo, la misión y la visión del negocio, así como el tipo de organización.

**Contenidos:**

- Modelo de Ingeniería Empresarial y la Ingeniería de la Información. El modelo de ingeniería, sus ejes fundamentales, los procesos, la tecnología y los proyectos
- La empresa como un sistema de producción; sus partes y la relación con su entorno
- Clasificación y tipos de empresas: empresas de producción de manufactura y de servicios,

Ahora, escriba el nombre del curso después de la “Unidad de aprendizaje 1”. Asimismo, traslade el logro de aprendizaje final del curso en “Logro de aprendizaje” y elabore una lista de los temas que se trabajarán debajo de “Contenidos”:

**Unidad de aprendizaje 1: Fundamentos de Agentes LLM y Arquitecturas Agenticas**

**Logro de aprendizaje:**

Al finalizar la unidad de aprendizaje 1, el estudiante identificará los conceptos fundamentales de los agentes basados en LLM, sus tipos, arquitecturas y casos de uso reales en entornos empresariales.

**Contenidos:**

- Conceptos fundamentales: qué son los agentes LLM y por qué son importantes
- Tipos de agentes: reactivos, reflexivos, autónomos y colaborativos
- Arquitecturas: REACT, MRKL, Toolformer; componentes de memoria, herramientas, planificación
- Ingeniería de prompts: Chain-of-Thought, ReAct, Few-shot; defensa contra Prompt Injection
- Memoria y estado interno: tipos de memoria, implementación con LangChain y LlamaIndex

**V. Estrategias didácticas**

Las estrategias didácticas responden a las características de la asignatura y a la metodología de enseñanza que realiza el docente.

A continuación, se muestran algunas estrategias didácticas que pueden ser seleccionadas. Escriba una “x” en la casilla correspondiente a las estrategias didácticas que emplea en su asignatura. En caso, no se ajuste alguna de estas estrategias a su asignatura, agregue la estrategia al final de la lista y descríbala:

<b>Estrategia didáctica</b>	<b>Escriba una x</b>
<p><b>Exposición dialogante:</b> Consiste en la explicación y demostración de contenidos a cargo del docente, con intervención de los estudiantes, ya sea a través de preguntas o presentaciones de trabajos elaborados por los estudiantes.</p>	X
<p><b>Resolución de ejercicios y problemas:</b> Consiste en solicitar a los estudiantes que resuelvan ejercicios y /o problemas mediante el uso de fórmulas o algoritmos, aplicando procedimientos e interpretando los resultados.</p>	X
<p><b>Estudios de casos:</b> Consiste en un análisis profundo de un hecho, problema o suceso real o hipotético con la finalidad de interpretarlo, generar hipótesis, diagnosticarlo y resolverlo.</p>	X
<p><b>Dinámica grupal:</b> Consiste en actividades de distinto carácter conducidas de modo colaborativo entre dos o más estudiantes, cuyo fin es conocer cómo interactúan los grupos y así facilitar el aprendizaje a partir de la experiencia.</p>	
<p><b>Debates/discusiones estructuradas:</b></p>	



Estrategia didáctica	Escriba una x
<i>Consiste en la moderación de una discusión sistemáticamente organizada de opiniones divergentes entre dos o más estudiantes sobre un tema o problema.</i>	
<b>Juego de roles:</b> <i>Consiste en proporcionar un escenario real o simulado dentro del cual se requiere que los estudiantes asuman roles ficticios o reales con la intención de que puedan desplegar todas sus capacidades para resolver conflictos, así como comprender o vivenciar una realidad según el rol asumido.</i>	
<b>Diálogo reflexivo:</b> <i>Consiste en la interacción de dos participantes quienes intercambian ideas y opiniones mediante una conversación con el propósito de reflexionar de manera crítica y profunda sobre un tema específico. En esta dinámica, los estudiantes no solo comparten sus puntos de vista, sino que requieren estar abiertos a escuchar y considerar la perspectiva del otro para construir un conocimiento más integral de los temas discutidos.</i>	
<b>Aprendizaje colaborativo:</b> <i>Consiste en proporcionar instrucciones para que los estudiantes formados en pequeños grupos intercambien información y trabajen una tarea hasta que todos los participantes hayan desarrollado una comprensión de ella (no necesariamente igual) y la hayan culminado.</i>	X
<b>Aprendizaje entre pares:</b> <i>Consiste en promover espacios de colaboración entre una pareja de estudiantes quienes intercambian sus conocimientos, información, experiencias y resolución de problemas, siendo guiados por el docente (por ejemplo: los estudiantes intercambian sus soluciones entre pares, sobre una actividad o ejercicio, antes de que el docente la presente para todos).</i>	
<b>Aprendizaje activo:</b> <i>Consiste en fomentar la participación y reflexión continua de los estudiantes mediante actividades orientadas a profundizar el conocimiento a partir de la interacción con el contenido, lo cual involucra el análisis y síntesis de información.</i>	X
<b>Aula invertida:</b> <i>Consiste en establecer actividades previas a la clase para la revisión de materiales conceptuales e información (por ejemplo: mediante videos, infografías, lecturas y otros recursos didácticos), lo que permite a los estudiantes prepararse para una sesión de clase práctica y activa en el aula mediante la colaboración, el debate y la resolución de problemas.</i>	X
<b>Aprendizaje experiencial:</b> <i>Consiste en desarrollar condiciones para que los estudiantes puedan vivenciar situaciones reales o simuladas (por ejemplo: debates, visitas nacionales o internacionales de aprendizaje, experiencias inmersivas, pasantías, entre otros) que les permita sentir o realizar acciones y compartirlas con sus pares para fortalecer su aprendizaje.</i>	
<b>Aprendizaje servicio:</b> <i>Consiste en preparar a los estudiantes para que apliquen los contenidos y herramientas que brinda la asignatura a las necesidades reales de la comunidad con el propósito de desarrollar un sentido de responsabilidad social y, de esta manera, mejorar su entorno.</i>	
<b>Espacios de creación:</b> <i>Consiste en facilitar espacios físicos o virtuales para que los estudiantes puedan crear proyectos o prototipos a partir de programas informáticos o herramientas físicas (por ejemplo: software de game labs, software de diseño, laboratorios de innovación, impresoras 3D, cortadoras láser, entre otros).</i>	X
<b>Pensamiento diseño (<i>design thinking</i>):</b> <i>Consiste en el desarrollo de soluciones o productos centrados en las necesidades de los usuarios, mediante estrategias y herramientas (por ejemplo: mapa de empatía, journey del usuario, Canva, entre otros) que permiten a los estudiantes desarrollar su empatía para comprender el entorno, generar ideas y soluciones, así como prototipar soluciones o productos que pueden ser probados y ajustados para alcanzar la satisfacción del usuario.</i>	
<b>Aprendizaje basado en problemas:</b> <i>Consiste en el planteamiento de un problema complejo del mundo real o hipotético formulado por el profesor, con la intención de que los estudiantes (generalmente reunidos en grupos) recopilen más información y analicen el problema para proponer soluciones.</i>	
<b>Aprendizaje basado en la investigación:</b> <i>Consiste en conectar la enseñanza con la investigación mediante la aplicación de conceptos, teorías y métodos científicos a efectos de generar conocimientos nuevos sobre un aspecto particular de la realidad o la exploración de un fenómeno no conocido a efectos de sugerir pautas teóricas o metodológicas para su abordaje.</i>	
<b>Aprendizaje basado en proyectos:</b>	X



<b>Estrategia didáctica</b>	<b>Escriba una x</b>
<i>Consiste en el diseño y desarrollo de proyectos (generalmente en grupos de estudiantes) con la finalidad de que el estudiante gestione un conjunto de actividades planificadas, interrelacionadas y coordinadas para alcanzar un objetivo en un plazo determinado.</i>	
<b>Aprendizaje basado en retos:</b> <i>Consiste en proporcionar una situación o contexto general en un entorno social o físico para que los estudiantes de manera colaborativa elijan un reto que resolverán a partir del aprendizaje de los contenidos que ofrece la asignatura.</i>	X
<b>Gamificación del aprendizaje:</b> <i>Consiste en desarrollar un entorno de aprendizaje físico o virtual aplicando los principios y elementos propios del juego con la finalidad de incentivar la motivación y la participación de los estudiantes.</i>	
<b>Escriba otras estrategias no contempladas en la lista anterior que requiera detallar:</b>	

## VI. Sistemas de evaluación

En esta sección, escriba los nombres de las evaluaciones a utilizar en la asignatura, los criterios de evaluación que se emplean en cada uno de ellos, de forma coherente con el logro de aprendizaje final de la asignatura, así como el porcentaje de ponderación que tendrá cada tipo de evaluación en el puntaje final, la cual deberá sumar en total 100%.

Las evaluaciones contemplan diferentes tipos de evaluaciones tales como:

- **Actividad:** presentación grupal, exposición, debate, dinámicas, simulaciones, entre otros.
- **Producto:** ensayo, trabajo final, informes, reportes, prototipos, diseños, tareas de resolución, solución de casos, desarrollo de programas, entre otros.
- **Instrumento:** examen parcial, examen final, prácticas calificadas, controles de lectura, autoevaluaciones, cuestionarios, entre otros.

Ejemplo referencial:

### *Consideraciones para las evaluaciones*

*La asistencia es indispensable para la calificación de las actividades de evaluación.*

<b>Nombre evaluación</b>	<b>%</b>	<b>Criterios</b>	<b>Comentarios</b>
<i>Examen</i>	<i>20</i>	<i>Aplicación práctica del contenido teórico, resolución de problemas</i>	
<i>Debate</i>	<i>10</i>	<i>Participación, Claridad en las ideas</i>	
<i>Presentación</i>	<i>40</i>	<i>Dominio del tema, claridad expositiva, resolución de preguntas, fundamentación de las ideas, colaboración</i>	<i>La presentación es grupal, pero la evaluación es individual</i>
<i>Reporte final</i>	<i>30</i>	<i>Aplicación práctica del contenido teórico, resolución de problemas</i>	

**A continuación, escriba las casillas correspondientes las consideraciones para las evaluaciones (opcional), el nombre de las evaluaciones, el porcentaje de ponderación (%), los criterios de evaluación y comentarios (opcional):**



**Consideraciones para las evaluaciones (opcional)**

--

Nombre evaluación	%	Criterios	Comentarios
Participación activa en clase	20	Calidad de las intervenciones, pertinencia y profundidad de los aportes durante las prácticas y ejercicios	
Proyecto de agente LLM (entrega parcial)	30	Diseño de arquitectura, elección de herramientas, implementación de RAG o memoria, documentación técnica	Trabajo grupal de hasta 3 personas
Proyecto final – Sistema multiagente empresarial	40	Funcionalidad del sistema, integración de módulos (RAG, herramientas, multiagente), presentación oral, impacto empresarial	La presentación es grupal, pero la evaluación es individual
Cuestionario de conceptos clave	10	Comprensión de fundamentos: arquitecturas, tipos de memoria, RAG, seguridad y gobernanza	

**VII. Referencias**

En este apartado se debe indicar las fuentes y recursos de información, señalando las lecturas obligatorias y las recomendadas. Es necesario considerar que este material debe estar al alcance de los estudiantes y deben contemplarse enlaces seguros y confiables que difícilmente cambien de dominio; por ejemplo, DOI, handle, webs confiables, etc. Asimismo, evitar considerar separatas de clase, apuntes del docente, evaluaciones, entre otros materiales de trabajo del propio docente que no tengan referencia.

Ejemplo referencial:

Obligatorias: liste las referencias que considere son obligatorias para la asignatura

Chopra, S. y Meindl, P. (2020). *Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación* (6.ª ed.). Pearson Educación.

Recomendadas: liste las referencias que considere son sugeridas para la asignatura

García, J., Rivera, L., Gonzalez-Ramirez, R., Leal, G. y Chong, M. (2018). *Best practices in manufacturing processes: experiences from Latin America*. Springer.



**A continuación, escriba en la casilla correspondiente las referencias bibliográficas a utilizar en la asignatura.**

**Obligatorias: liste las referencias que considere son obligatorias para la asignatura**

Harrison, C. (2023). LangChain for LLM Application Development. O'Reilly Media. Disponible en:  
<https://python.langchain.com/docs/>

OpenAI. (2024). OpenAI API Reference: Function Calling and Tool Use.  
<https://platform.openai.com/docs/guides/function-calling>

Lewis, P. et al. (2020). Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. NeurIPS 2020.  
<https://arxiv.org/abs/2005.11401>

**Recomendadas: liste las referencias que considere son sugeridas para la asignatura**

Wang, L. et al. (2024). A Survey on Large Language Model based Autonomous Agents. Frontiers of Computer Science. <https://arxiv.org/abs/2308.11432>

Wu, Q. et al. (2023). AutoGen: Enabling Next-Gen LLM Applications via Multi-Agent Conversation. Microsoft Research. <https://arxiv.org/abs/2308.08155>

Gao, Y. et al. (2023). Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey. <https://arxiv.org/abs/2312.10997>



### VIII. Cronograma referencial

El cronograma tiene un carácter referencial para la gestión de la asignatura, así como, los temas y contenidos que se desarrollarán, organizados en la semana. Asimismo, se incluyen los contenidos y actividades o evaluaciones a realizar, así como los recursos y materiales.

Ejemplo referencial:

<i>Unidades de aprendizaje</i>	<i>Contenidos, actividades y recursos</i>	<i>Evaluaciones</i>	<i>Referencias</i>
<b>Semana 1: del 18/03/2024 al 23/03/2024</b>			
<b>Unidad de aprendizaje 1: La organización del negocio</b>	<p><b>Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Introducción al curso</i></li> <li>● <i>Ingeniería de la Información UP</i></li> </ul> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Exposición del tema</i></li> <li>● <i>Presentación individual de los estudiantes</i></li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Presentación, videos, Kahoot!</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Examen</i></li> <li>● <i>Debate</i></li> <li>● <i>Presentación</i></li> <li>● <i>Reporte final</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J. y Reijers, H. (2013). Fundamentals of Business Process Management. Heidelberg: Springer.</i></li> <li>● <i>Chopra, S. y Meindl, P. (2020). Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación (6.ª ed.). Pearson Educación.</i></li> </ul>

A continuación, escriba el nombre del curso después de la “Unidad de aprendizaje 1” y sus respectivos contenidos, actividades a realizar y recursos a emplear, así como las evaluaciones y referencias bibliográficas para la semana:

<i>Unidades de aprendizaje</i>	<i>Contenidos, actividades y recursos</i>	<i>Evaluaciones</i>	<i>Referencias</i>
<b>Semana 1: del 18/03/2024 al 23/03/2024</b>			
<b>Unidad de aprendizaje 1: Fundamentos de Agentes LLM y Arquitecturas Agénticas</b>	<p><b>Contenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Introducción a los agentes LLM, tipos y arquitecturas</i></li> <li>● <i>Ingeniería de prompts para agentes; memoria y herramientas externas</i></li> </ul> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Exposición dialogante del docente con ejemplos interactivos</i></li> <li>● <i>Práctica guiada: construcción del primer agente con LangChain</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Participación activa en clase</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Harrison, C. (2023). LangChain for LLM Application Development. <a href="https://python.langchain.com/docs/">https://python.langchain.com/docs/</a></i></li> <li>●</li> </ul>



Unidades de aprendizaje	Contenidos, actividades y recursos	Evaluaciones	Referencias
	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Presentaciones, Jupyter Notebooks, documentación oficial de LangChain y OpenAI</li></ul> <p>Participación activa en clase</p>		



**UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO**