



# Material de Catedra

## **Generación y uso de un tutor digital, basado en IA generativa, para estudiantes de la materia Sistemas de datos de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA**

**Ernesto Chinkes (\*)**  
**Gustavo H. Schneider (\*)**  
**Martin E. Jelenek (\*)**

(\*) Docentes del Departamento de Sistemas, de la Facultad de Ciencias Económicas, UBA

Publicación realizada con la participación de: Laboratorio de Innovación  
Educativa en Ciencias Económicas.

Centro de Estudios en Modelos de Inteligencia Artificial

Aplicados a las Ciencias Económicas,

CeMIACE. <https://cemiace.economicas.uba.ar/>

**JUNIO 2025**

Este documento forma parte de la colección Material de Catedra de la Biblioteca Central "Alfredo L. Palacios".  
Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

Fuente: Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires

### **Contacto**

Facultad de Ciencias Económicas - UBA

Av. Córdoba 2122 - CABA - Argentina

E-mail: [biblioteca.digital@fce.uba.ar](mailto:biblioteca.digital@fce.uba.ar)



# Generación y uso de un tutor digital, basado en IA generativa, para estudiantes de la materia Sistemas de datos de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA

**Autores:** Ernesto Chinkes, Gustavo H. Schneider y Martin E. Jelenek

**Fecha:** 10 de Junio de 2025

## Abstract

*Este artículo presenta la experiencia de diseño e implementación de Da\_Tito, un tutor digital basado en inteligencia artificial generativa, con el objetivo de apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la materia Sistemas de Datos de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA. Se analiza cómo, la imposibilidad de ofrecer tutorías personalizadas a gran escala, y la referencia del “problema de las dos sigmas” de Bloom, fue el impulsor de crear un asistente virtual que actúe como apoyo individualizado, integrando conocimientos específicos de la cátedra, un enfoque pedagógico guiado y protocolos de respuesta ajustados. El artículo detalla el proceso de configuración del asistente (usando la plataforma Poe.com con el modelo Gemini), las validaciones previas a su implementación, y los mecanismos creados para monitorear e intervenir sobre su uso. También se exponen los resultados preliminares, de las evidencias recopiladas hasta el momento, que muestran una percepción positiva. Asimismo, se identifican riesgos inherentes al uso de estas tecnologías, como la posibilidad de respuestas erróneas o el uso pasivo por parte de los alumnos, para lo cual se establecieron estrategias de mitigación. La experiencia evidencia el potencial de estas herramientas como complemento de la enseñanza tradicional, y ofrece una guía replicable para su adaptación en otras materias.*

## 1. Justificación y objetivo buscado con el tutor digital

El mundo digital avanza sobre el mundo físico. Ello se debe a que existen una serie de propiedades que determinan la supremacía de los productos, servicios y procesos digitales por sobre sus predecesores del mundo físico. En una publicación reciente (Chinkes, 2024) se han descrito dichas características, y así como los beneficios que habilitan:

- 1) Minimización del costo marginal (aprovechando economías de escala) sin sacrificar la personalización.
- 2) Irrelevancia de la distancia (espacialidad) para costos y tiempos.
- 3) Mayor capacidad de mejora (recombinantes) y escalabilidad (expansión casi ilimitada).
- 4) Almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de elementos con alta velocidad y mínimos errores.
- 5) Flexibilidad y eficiencia en las comunicaciones.
- 6) Mayor capacidad y facilidad para dejar registro de los hechos que suceden (huella digital).
- 7) Mayor rapidez y escalabilidad, minimizando errores y recursos, para realizar tareas (automatización)
- 8) Facilidad para simular y modificar la realidad (representaciones digitales) con mínimo impacto.
- 9) Amplificación de capacidades sensoriales y cognitivas (respecto de los seres humanos).

Estos beneficios permiten que, desafíos que parecían irresolubles en el mundo físico, se puedan afrontar con buenas probabilidades de éxito en el digital, ya que las limitaciones que impone el mundo físico (principalmente de recursos, tiempo y espacio) pueden sortearse.

En el terreno de la educación, existe un concepto denominado “el problema de las 2 Sigmas” (Bloom, 1984), que hace referencia a una brecha considerable en el rendimiento de los estudiantes que reciben una tutoría personalizada de uno a uno, respecto a los que aprenden con la instrucción tradicional. Se plantea que, los que reciben dichas tutorías, rinden dos desviaciones estándar más que sus compañeros de aulas convencionales. La tutoría plantea un aprendizaje individualizado, adaptado al ritmo, estilo y necesidades de aprendizaje de cada estudiante. Por otro lado, el valor del tutor no reside únicamente en su conocimiento de la disciplina, sino también en su capacidad para motivar al estudiante, concentrarse en ciertos temas, comprender nuevos conceptos y conectar lo que sabe con los nuevos conocimientos (Mollick & Mollick, 2023).

Basándonos en dicho hallazgo, tiene sentido abordar una estrategia en la que los docentes hagan este tipo de tutorías, para mejorar el desempeño de nuestros estudiantes. Sin embargo, no es factible implementarlo a gran escala, dadas las limitaciones del mundo físico. En nuestro caso, para más de 150 alumnos que cursan en nuestra cátedra cada cuatrimestre, no disponemos de la cantidad de docentes necesarios (con la formación y la disponibilidad de 7 x 24) para responder rápida y eficazmente a cada uno de los estudiantes (ante las necesidades que les vayan surgiendo en cualquier momento del día); pero inclusive si los tuviéramos, no sería viable financieramente para la institución.

Los asistentes digitales, basados en Inteligencia Artificial generativa (que usan LLMs – Large Language Models), habilitan nuevas estrategias para su implementación y, es en dicho contexto, que las teorías mencionadas toman un nuevo impulso.

Bajo esta perspectiva, nuestra cátedra procuró proveer un asistente digital basado en Inteligencia Artificial (IA), que imite determinadas capacidades de un docente, actuando como tutor individualizado, y que aproveche los beneficios del mundo digital. La idea no era solamente evitar las restricciones (de indisponibilidad de recursos y costos de los tutores humanos), sino también adicionar otras capacidades (inmediatez, homogeneidad, capacidad de mejora recombinante, escalabilidad, ubicuidad, memoria casi ilimitada, uso irrestricto, disponibilidad horaria full-time, etc.). Para el tutor digital es prácticamente irrelevante la cantidad de estudiantes que lo consultan, la cantidad de preguntas que le hacen, desde qué lugar y momento se realizan; los estudiantes siempre pueden obtener una respuesta, en forma inmediata, basada en los conocimientos y enfoques que se buscan transmitir desde la cátedra.

Por otro lado, en el artículo mencionado previamente (Chinkes, 2024), también se analizan las limitaciones del mundo digital, a la hora de reemplazar a los decisores humanos (en este caso un docente). Esas limitaciones, puede generar un impacto negativo para los objetivos buscados. En este caso particular, se necesita que las decisiones que tome el tutor digital, ante las consultas de los estudiantes, sean beneficiosas para mejorar sus aprendizajes con relación a nuestra asignatura.

- Los “chatbots genéricos”, como ChatGPT, Copilot, Gemini, etc., usan fuentes de información no validadas y sus objetivos (de las decisiones que toman) están ocultos, lo que genera una incertidumbre en su comportamiento, que va en contra del rigor académico. Existe, por lo tanto, un riesgo no controlado de que brinde respuestas incorrectas que vayan contra los objetivos de aprendizaje que se pretenden desde la cátedra. Sin embargo, es importante recalcar que, por su ubicuidad y facilidad de uso, es altamente probable que los estudiantes los usen como uno de sus principales aliados para transitar nuestros cursos, a menos que sea provista una alternativa desde la cátedra.

Se abordó, por lo tanto, la creación de un asistente digital instruccional personalizado, que aproveche los modelos de lenguaje largos (LLMs), pero que use:

- a. instrucciones que lo hagan actuar en función de una serie de objetivos y dinámicas planteadas desde la cátedra
- b. configuraciones que lo limiten para actuar de forma más predecible
- c. una base de conocimiento específica, compuesta por bibliografía, presentaciones, programa analítico, cronogramas, guías de casos, ejercicios, recorridos pedagógicos, etc., para darle mayor pertinencia a sus repuestas.

El resultado de este trabajo ha sido un tutor digital bautizado con el nombre Da\_Tito, para que cumpla el rol de asistir a los estudiantes y que disponga de los conocimientos, el enfoque y la dinámica que la cátedra considera apropiados para enseñar la materia. Por otro lado, dado que este tutor no está exento de cometer errores en sus interacciones con los estudiantes, se han definido mecanismos que permitan identificarlos, minimizar su impacto, e inclusive aprovecharlos para potenciar los aprendizajes.

En la sección 2 se explica cuál fue la herramienta usada para generar el tutor digital, y cómo se configuró. En la sección 3 las validaciones que se hicieron para ajustarlo. En la cuarta sección se comentan los lineamientos aplicados para su implementación, en la quinta se muestran algunos resultados de su aplicación, y en la sexta, se presentan las conclusiones. En los anexos 1 y 2 se transcriben los textos usados en las instrucciones (Anexo 1) y en el mensaje de su implementación (Anexo 2), para que puedan ser aprovechados por otras materias. También se muestran algunas interacciones reales de estudiantes con Da\_Tito, a modo de ejemplo (Anexo 3).

## 2. Herramienta usada y cómo se la configuró

La herramienta usada para generar el asistente fue Poe.com, que es una plataforma que permite configurar asistentes conversacionales personalizados. Es decir, incluirle instrucciones particulares, cargarle una base de conocimiento, y definirle configuraciones (un nombre, una imagen, un saludo y limitaciones). Esta herramienta, a diferencia de otras opciones (la más conocida es la de OpenAI), permite elegir el modelo contra el cual se quiere trabajar.

Se describen a continuación las principales configuraciones que se realizaron para su generación.

### Nombre e imagen

El nombre de nuestro asistente es **Da\_Tito**. Se ha buscado un nombre simpático, corto y que la vez esté relacionado con la disciplina. La imagen elegida se realizó con el apoyo de Copilot, buscando una imagen que se relacionara con la disciplina pero que la vez de cuenta de un asistente que no es humano, aunque intenta “humanizarse”.



### Archivos subidos en la base de conocimiento

Se han subido 30 archivos en formato pdf, que conforman la base de conocimiento que Da\_Tito debe usar para dar sus respuestas.

Dichos archivos subidos pertenecen a las siguientes categorías:

- Programa de la cátedra
- Directivas de la cátedra con un recorrido didáctico de las unidades temáticas y cómo usar los recursos (videos, guías, bibliografía, etc.)
- Presentaciones usadas por los docentes para dictar las unidades temáticas (archivos PowerPoint pasados a formato pdf)
- Descripciones de Casos y resoluciones para diseño conceptual y lógico
- Guías de SQL: teoría y ejercicios
- APIO: Actividad práctica integral y obligatoria
- Cronogramas vigentes de los cursos
- Bibliografía (las obligatorias en formato digital).

### **Instrucciones**

En el campo instrucciones, se escribió (en lenguaje natural) cómo se pretende que reaccione el tutor digital, ante las interacciones que proponen los estudiantes.

Para generar dicho texto, se tomaron recomendaciones de distintas fuentes, como por ejemplo videos de YouTube en dónde se explicaban buenas prácticas sobre cómo hacerlo (Rodera, 2024). A partir de ello, y considerando el objetivo particular de nuestro asistente, se escribió una primera versión del texto. Luego se incorporaron instrucciones que fueron usadas en otros Chatbots educativos (Pérez Ruffa et Al., 2025). Finalmente, se hicieron pruebas de interacción con Da\_Tito, y se realizaron ajustes iterativamente, en el texto de instrucciones, buscando que reaccionara como se pretendía.

El texto final se transcribe en el Anexo 1. El mismo abarca los siguientes ítems:

- Rol y contexto del asistente
- Metas finales de largo plazo que el asistente digital debe buscar
- Audiencia objetivo
- Definición de la personalidad del asistente digital
- Tareas que debe realizar
- Pasos que debes seguir el asistente digital para hacer sus tareas
- Protocolos de respuesta
- Limitaciones y restricciones que debes respetar

### **Modelo elegido**

Se eligió el modelo Gemini (Gemini 2.0) porque éste ha cumplido en forma satisfactoria (al igual que los otros que se testearon), con los resultados que buscábamos; pero además permitía un número de interacciones mucho mayor. Esto es relevante, dado que en Argentina no existe, por el momento (junio 2025), una versión paga de esta plataforma. Por lo tanto, bajo el licenciamiento gratuito, el resto de los modelos implicaría implementar restricciones muy severas para el uso que se pretendía.

Como ejemplo, Gemini consume 2 puntos cada mensaje de entrada de 100 tokens, y 7 por cada respuesta del Asistente. Podría considerarse, por lo tanto, que se usan entre 10 y 20 puntos por cada interacción: lo que le permite a cada estudiante hacer entre 150 y 300 preguntas por día (dado que, actualmente, el plan gratuito otorga 3.000 puntos por día). Si en lugar de ello se usaba GPT4-o o Claude 3.5. consumirían más de 300 o 500 puntos por interacción, limitando las interacciones por estudiante por día a entre 5 y 10.

Si bien se usó Gemini 2.0, si en el futuro se decide cambiar por otro, sería tan sencillo como modificar el modelo subyacente por el de Claude, GPT4, etc.

### **Configuraciones adicionales**

Temperatura: se configuró en cero para evitar “alucinaciones” (respuestas que carezcan de base factual).

Citado de fuentes: se activó esta opción, para que al estudiante le quede claro de dónde saca cada afirmación que responde.

Mensaje inicial: se escribió el mensaje que le aparece al estudiante cada vez que inicia una conversación

*“Hola, soy un tutor de inteligencia artificial, para apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la materia de Sistemas de datos de la Universidad de Buenos Aires. Recuerda que soy un asistente de IA, y debes usarme con una postura crítica. Ante cualquier duda debes validar lo que te digo con los profesores del curso. No soy un reemplazo de la bibliografía ya que puedo cometer errores !!! Quiero ayudarte para resolver dudas, hacerte reflexionar, ayudarte a organizarte con el estudio, proponerte ejercicios y preguntas para ver si están aprendiendo.”*

## **3. Validaciones realizadas para ajuste de instrucciones**

Para probar el funcionamiento de Da\_Tito se plantearon una serie de interacciones, con el objetivo de evaluar su comportamiento. Se necesitaba verificar cómo seguía las instrucciones, los límites impuestos y el enfoque y pertinencia disciplinar en sus respuestas.

Para ello se prepararon una serie de preguntas, clasificadas en 5 categorías. Para cada una se presentan algunos ejemplos, y el resumen de los resultados.

### **1. Para preguntas directas del tipo "¿Qué es X?"**

Algunas preguntas planteadas:

- ¿Qué son las propiedades ACID de una base de datos?
- ¿Qué quiere decir la V de Variedad en el Big Data?
- ¿Qué es un índice de mapa de bits?
- ¿Qué es la organización de archivos directa?
- ¿Qué es el catálogo de estadísticas en un DBMS?

En cada caso se validó que sus repuestas fueran pertinentes, y diera una respuesta breve, clara y concisa con el lenguaje exacto de la bibliografía y/o de las presentaciones de clase, y que lo aplicara a un ejemplo práctico (que fuera adecuado). Por último, que al final, hiciera una pregunta, donde el estudiante tuviera que aplicar el concepto, para validar que el estudiante lo hubiera comprendido.

El asistente respondió en forma precisa en todos los casos. Sin embargo, en las primeras interacciones, no funcionaba del todo bien la pregunta evaluativa final, ni tampoco la retroalimentación que daba cuando el alumno respondía. Para ajustarlo, se hicieron algunas modificaciones en las instrucciones hasta que quedó funcionando como se pretendía (que era, por ejemplo, que cuando el estudiante se equivocaba, el agente lo corrigiera).

### **2. Para preguntas de análisis o de resolución de ejercicios**

Algunas preguntas planteadas fueron:

- ¿Qué decisión debiera tomar el DBA si la siguiente consulta (una consulta SQL) tiene mala performance?

- Resuelve el diseño lógico de datos para el siguiente caso: Y se describió uno de los casos de nuestra guía, que se llama “Proyectos Libertadores S.A.”
- También se subió una imagen de un modelo realizado por estudiantes, para ver si lo corregía adecuadamente.

En estos casos se revisó que el resultado fuera el correcto, pero que a su vez el asistente aplicara el método socrático, guiando al estudiante con preguntas reflexivas y la construcción progresiva del conocimiento.

En estos casos, si bien los resultados son aceptables, no siempre sigue el método socrático de la forma en que nos gustaría. Es decir, que enseguida muestra cómo resolverlo. Por el momento se ha dejado así, pero este es un punto que se pretende mejorar en el futuro.

### **3. Para comparaciones**

Algunas de las preguntas planteadas fueron:

- ¿Por qué usaría una base de datos columnar en lugar de una orientada a filas?
- ¿Qué beneficios y perjuicios tiene una base de datos en memoria respecto de las tradicionales?
- ¿Qué diferencias existen entre el índice agrupado (cluster) y non cluster?

En estos casos, se revisó que mostrara las definiciones individuales en forma correcta, y que luego expresara las diferencias y similitudes, tal como se le había solicitado en las instrucciones. Por último, también debía realizarle al estudiante preguntas sobre las diferencias y similitudes, haciéndolos reflexionar y ver si habían entendido.

Las definiciones individuales fueron correctas, las diferencias y similitudes fueron aceptables (aunque no siempre las mejores, si no se le repreguntaba). Las preguntas y respuestas finales, también se ajustaron según los mismos criterios usados en las preguntas del tipo 1.

### **4. Para preguntas relacionadas con la organización del tiempo basadas en el cronograma:**

Algunas preguntas planteadas fueron:

- ¿Qué tema vamos a ver la próxima clase?
- ¿Qué tareas me recomiendo que realice para la clase de Optimización de consultas?
- ¿Cuántos días tengo para estudiar para el primer parcial?
- ¿En qué momento debería ver el video de optimización de consultas?

Aquí se validó que las respuestas fueran correctas, con relación al cronograma del curso al que pertenecía el estudiante. Este tipo de preguntas tuvo varios problemas, principalmente para que respondiera adecuadamente aspectos relacionados con la temporalidad (sobre cuál era la siguiente clase, o que encontrara la fecha exacta de un examen, etc.). Se intentaron muchas modificaciones en las instrucciones, logrando algunas mejoras, pero sin lograr los resultados esperados. Por lo tanto, se decidió sacar este tipo de tarea como una de las recomendadas a los estudiantes, y también se agregó, como parte de las instrucciones, que, si el estudiante le pide, algo relacionado con el cronograma, le diga que sus resultados pueden contener errores, y que consulte el cronograma del curso.

### **5. De personalidad, cumplimiento de los pasos y límites**

Por último, se validaron los siguientes aspectos:

- a) Que el asistente cumpla con los pasos indicados, como que primero salude y aclare que está interactuando con un asistente de IA, y que ante cualquier duda lo debe validar con los profesores.
- b) Que consulte con el estudiante la tarea que necesita, antes de proseguir, siempre que este no lo haya informado.
- c) Que use las fuentes correctas.
- d) Que al finalizar consulte si el estudiante está satisfecho con la tarea, y motivarlo para que investigue más.
- e) Que no responda cosas para lo cual no está preparado, como por ejemplo “¿Qué puedo hacer hoy a la noche?”, o temáticas de otras disciplinas.

El resultado de estas validaciones fue el esperado.

## 4. Implementación

**Da\_tito** se puso a disposición de todos los estudiantes de la cátedra el 16 de abril de 2025.

Para su lanzamiento se dejó un mensaje, como “anuncio de cátedra” en el Campus. Por otro lado, los profesores adjuntos reforzaron con mensajes en sus respectivos cursos, referenciando al mencionado mensaje.

Además de comunicar que el agente digital estaba disponible, brindarles el enlace de acceso y para qué les serviría; el mensaje tuvo también otro objetivo: explicarles cómo usarlo para potenciar su proceso de aprendizaje.

Este último aspecto, ha sido trabajado en forma minuciosa, ya que se ha considerado central para el éxito de la iniciativa; y por ello esto mismo se ha reforzado en varias clases.

Los elementos principales del mensaje transmitido son:

- a) El agente digital no reemplaza ninguno de los recursos y canales de interacción que brinda la cátedra, sino que es un complemento,
- b) el uso recomendado es el de una herramienta que lo asiste para aprender los temas, y nunca para delegarle tareas de su aprendizaje, ya que obtendrán el efecto contrario, minimizando sus conocimientos y competencias,
- c) está diseñado para ayudarlos a resolver dudas, analizar y reflexionar temas de la materia, proponerles ejercicios y guiarlos para resolverlos, así como para motivarlos para aprender más sobre las unidades temáticas de nuestro programa,
- d) explicitar las diferencias que tiene con los Chatbots genéricos (como ChatGPT, Copilot, etc.),
- e) siempre deben usarlo con sentido crítico, buscando coherencia entre lo que les responde y lo que figura en la bibliografía (o lo que se da en clase),
- f) ante la menor duda deben consultar con el equipo docente,
- g) las respuestas de Da\_Tito (o la de cualquier otro bot), no serán consideradas como fuente válida para justificar una respuesta (errónea) en un examen.

La transcripción del texto del anuncio de cátedra figura en el anexo 2.

Como parte del proceso de implementación, en forma previa a su lanzamiento, se habilitó un periodo de tiempo para que todo el equipo docente (de la cátedra) pudiera probarlo; generando, luego, una reunión para conocer apreciaciones de su experiencia con la herramienta. A partir de

ello, se pudieron realizar los ajustes finales, y definir los lineamientos del mensaje que la cátedra comunicaría para su correcto uso.

También, en forma previa a su lanzamiento, se diseñaron algunos mecanismos para monitorear e intervenir sobre su uso. En principio, se definieron dos:

a) Registrar interacciones en un formulario digital

Dado que no es posible monitorear las interacciones de los alumnos con Da\_Tito en tiempo real, se generó un formulario digital, para que el alumnado pueda registrar voluntariamente algunas de sus interacciones. Sobre todo, aquellas que consideren que son repuestas destacadas o si, por el contrario, consideran que son erróneas. Eso nos ha dado la oportunidad evaluar respuestas, y también de intervenir cuando lo hemos creído necesario. También, nos ha dado la posibilidad de usarlas, como un recurso para trabajar algunos temas en clase, a partir de dudas planteadas por los estudiantes.

b) Generar actividades, dentro de las clases, usando Da\_Tito

Se ha pedido al equipo docente, que piense actividades para que trabajen en clase las respuestas de Da\_Tito, dando la posibilidad de ponerlas en discusión. Una forma, es mediante la revisión de las interacciones que están en el formulario mencionado. Otra, es que los docentes propongan algunas preguntas como consigna, y en dónde los estudiantes (separados en grupos) la responden con la ayuda de Da\_Tito, para que finalmente deban exponerlas y defenderlas. También se ha pensado, como forma de repaso, pedir al final de la clase que Da\_Tito, genere preguntas de distinto tipo (de aplicación, de comparación de conceptos, etc.) para ver si se entendió el tema que se explicó. Se puede pedir que los estudiantes den sus opiniones, y finalmente revisar la repuesta de Da\_Tito. Estos son solo algunos ejemplos, pero lo importante es poder traer a las clases esas interacciones, y ejercitar la reflexión crítica de las respuestas del asistente digital, y aprender a detectar equivocaciones (Mollick & Mollick, 2023).

## 5. Resultados, aportes y problemas encontrados

### 5.1. Primeros resultados sobre frecuencia, tipo de uso y utilidad para los alumnos

Por el momento, el impacto percibido por el equipo docente es muy positivo. Esto se condice con las opiniones de los estudiantes que hemos recibido, tanto en las clases como mediante el formulario de interacciones (21 alumnos subieron interacciones de manera optativa – ver punto 5.2). Sin embargo, para tener evidencia de carácter cuantitativo, y mayor alcance, se realizó una encuesta para relevar la percepción de todos los alumnos. La misma se habilitó luego del segundo parcial (habiendo pasado 45 días desde su lanzamiento). La encuesta, que fue de carácter optativa, fue contestada por 34 estudiantes.

En la misma respondieron sobre la frecuencia con que usan Da\_Tito, el nivel de uso para distintas tareas, su percepción sobre el aporte para sus aprendizajes y para su desempeño en los exámenes.

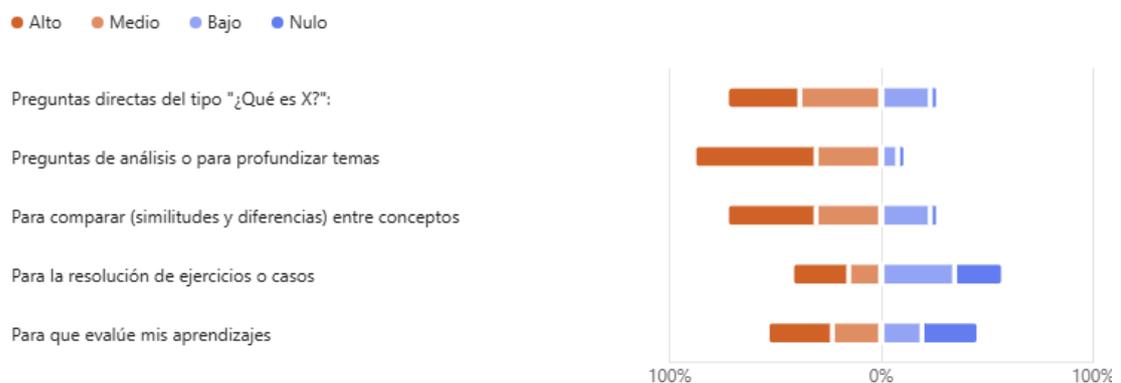
En la figura 1 puede observarse que hay un 21 % de estudiantes que lo usa con una frecuencia alta (en dónde pareciera que es un apoyo casi constante), y una mayoría que lo usa como un recurso complementario de menor envergadura (es el 56% que lo usa entre 1 y 5 veces por semana).



Figurar 1: frecuencia de uso de Da\_Tito

Por otra parte, hay un 24 % que no le encuentra utilidad. De ellos, la mitad indicó que no lo usan porque están acostumbrados a usar otros chatbots (chatGPT, copilots, etc.).

En cuanto al nivel de uso, según el tipo de tarea, se obtuvo la siguiente distribución (para los 26 estudiantes que indicaron que lo usaban):

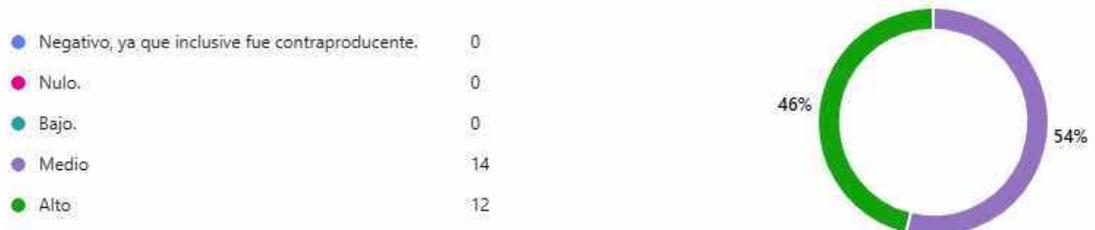


Figurar 2: Nivel de uso de Da\_Tito según tipo de tarea

El nivel de uso más alto se da en las preguntas de análisis o para profundizar temas (58% alto y 31% medio) y para comparar temas o conceptos (42% alto y 31% medio). También se usa bastante para preguntadas directas del tipo qué es X, pero en menor medida. Por otro lado, en lo que menos se está usando, es para resolución de ejercicios y casos, o para evaluar sus aprendizajes.

También se les consultó sobre otros fines para lo que lo usan, surgiendo dos áreas adicionales: para resumir temas de la bibliografía y para obtener ejemplos reales sobre temas puntuales.

Sobre su aporte para sus aprendizajes en la materia, su percepción es muy positiva. La totalidad se divide entre un aporte alto y medio.



Figurar 3: Aporte de Da\_Tito en sus aprendizajes

En su aporte para el desempeño en los exámenes, las respuestas estuvieron un poco más divididas, existiendo algunos alumnos que consideraron que su aporte fue bajo o nulo. Igual estos fueron minoritarios, y en ningún caso fue negativo.



Figurar 4: Aporte de Da\_Tito en su desempeño de los exámenes

Por último, y también gracias a esta encuesta, se han identificado algunas mejoras que fueron propuestas por los alumnos. Se puede mencionar:

- Que el agente no inicie todas sus respuestas con un texto inicial, ya que alarga las respuestas.
- Que no haga la autoevaluación final, cuando el alumno va a seguir preguntando sobre el tema.
- Mejorar las repreguntas de los estudiantes, para que siempre respete el contexto, pero también que no repita lo mismo que en la respuesta original.

## 5.2. Pertinencia de las respuestas

### Casos de interacciones

También se revisaron las interacciones subidas al formulario digital por lo estudiantes (fueron 21 casos): En su análisis se evidenciaron muy buenas respuestas, pero también algunas erróneas<sup>1</sup>.

Las respuestas erróneas fueron: a) una resolución errónea de un caso de modelado, b) una corrección errónea sobre una sentencia de SQL y c) la indicación de que en la base de conocimiento no existía un concepto pedido.

Analizando estos casos, cabe aclarar que, en los dos primeros, cuando hemos realizado las mismas preguntas que los alumnos, las respuestas obtenidas por Da\_Tito fueron correctas, y solo en el último, se pudo reproducir la misma respuesta errónea que indicaba el alumno. En este último caso, fue respondida correctamente cuando se hizo la misma mejor contextualizada.

Como resultado de estas evidencias concluimos que Da Tito, a pesar de estos casos, tiene un desempeño muy aceptable en sus respuestas, y que es importante continuar trabajando con los alumnos, que contextualicen mejor sus preguntas para evitar la mayoría de los errores detectados hasta el momento.

### Comparativa de un examen

Otro mecanismo que se usó para obtener evidencias fue someter a Da\_Tito a un examen que tuvieron que hacer los alumnos, para comparar su desempeño, y por lo tanto la pertinencia académica de las respuestas del agente digital. Los profesores adjuntos le pidieron a Da\_Tito

<sup>1</sup> Es importante destacar que se pidió que subieran al formulario principalmente respuestas destacadas o erróneas.

que resuelva el primer examen parcial. Los exámenes que tomaron los cursos 1 y 2 fueron distintos, pero sobre las mismas 3 unidades temáticas iniciales.

Sobre un total de 125 alumnos, que se presentaron a este primer parcial (entre los dos cursos), la distribución de calificaciones fue la siguiente:

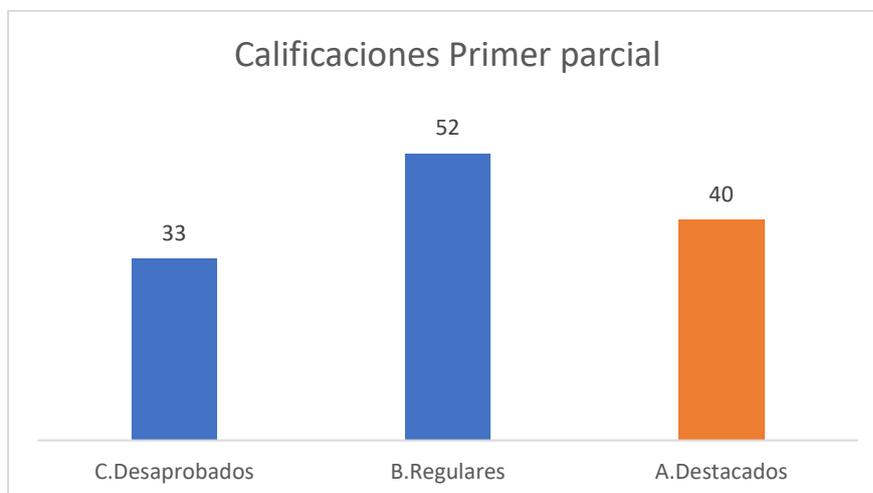


Figura 5: distribución de calificaciones el primer examen parcial.

Se puede destacar que, en ambos exámenes, el de Da\_Tito, ha quedado en la categoría de los destacados (entre 7 y 10). En el curso 1 se sacó la mejor de las calificaciones (9) y en el otro curso entre las mejores siete (un 8,5).

Por otro lado, considerando el total de alumnos, las notas de Da\_Tito se encuentran en el percentil 95.

### 5.3. Problemas y beneficios

Basándonos en las evidencias obtenidas hasta el momento, sumado al análisis de estudios previos (Mollick & Mollick, 2023), vemos los siguientes aportes y problemas.

Problemas y/o riesgos:

- Las respuestas y el comportamiento del agente no son totalmente predecibles, ya que no es posible programarlo en forma procedimental y su proceso de elaboración de respuestas es desconocido. Por lo tanto, estamos delegando una tarea en un recurso que funciona de manera no predecible.
- Tiene dificultad para comprender el contexto del alumno en general, y del que hace la consulta en particular. Solo contextualiza lo que el estudiante haya comentado explícitamente en forma previa. Esto puede derivar en respuestas erróneas o poco aplicables al contexto que no haya sido explicitado.
- Los estudiantes pueden recibir respuestas erróneas, y, por lo tanto, aprender conceptos en forma incorrecta. Esto se agrava debido a que el asistente digital tiene la cualidad de dar respuestas incorrectas con absoluta seguridad, e inclusive coherencia aparente. Tiene facilidad para encontrar coherencia en conceptos que sean erróneos, sin detectar que no sabe del tema (ya que no sabe de ningún tema, solo predice palabras mediante correlaciones).

- Los alumnos pueden delegar las actividades prácticas al asistente digital. Por lo tanto, puede anular o perjudicar el efecto de ciertas actividades, ya sean sumativas (para evaluarlos) o inclusive las formativas. Lo peor, es cuando los alumnos delegan tareas diseñadas para acrecentar sus aprendizajes, resolviendo las mismas, sin haber aprendido nada.

Aportes y beneficios:

- Los estudiantes siempre reciben una respuesta inmediata (sin importar la carga de preguntas que deba responder el asistente).
- Los alumnos pueden evacuar sus dudas en el momento en que las tienen, sin restricciones horarias y del lugar (en que se encuentren trabajando el tema).
- Se obtienen respuestas homogéneas, siguiendo los lineamientos que se pretenden en la cátedra. Es difícil obtener en seres humanos tal nivel de “obediencia” en las indicaciones.
- Se brindan ejemplos, aplicados a los conceptos que se enseñan ante cada consulta, que es muy difícil de hacer para los docentes. Lo mismo sucede, con la posibilidad de generar autoevaluaciones sobre cada tema que consultan los alumnos en sus interacciones, como forma de que verifiquen si entendieron.
- Brinda conceptos de la bibliografía, que muchas veces los docentes no tienen en mente. Los docentes vamos recortando conceptos en función de los que nos parecen más relevantes, pero, sin embargo, parece interesante recuperar también aspectos complementarios que figuran en la bibliografía.
- Los estudiantes tienen menos vergüenza de interactuar con un asistente digital. Sabe que nunca se enoja, que no le está generando ningún esfuerzo, y tampoco se sienten “juzgados”. Los alumnos no lo sienten igual con un docente, y se limitan a realizar algunas preguntas. La posibilidad de hacer preguntas es una estrategia muy potente para lograr un aprendizaje activo por parte de los alumnos.
- La cátedra dispone de una alternativa “oficial”, a los chatbots genéricos basados en inteligencia artificial generativa, que son ampliamente usados por los alumnos, pero con mayores posibilidades de intervención (en la personalización de la herramienta y en el enfoque pedagógico de uso).

## 6. Conclusiones

La experiencia descrita en este artículo constituye un valioso ejemplo de cómo la inteligencia artificial generativa puede integrarse eficazmente en el proceso de enseñanza aprendizaje en la universidad. La implementación de Da\_Tito surge como respuesta al denominado “problema de las dos sigmas” planteado por Bloom, permitiendo democratizar los beneficios de la tutoría personalizada gracias a los beneficios que habilita el mundo digital. El desarrollo de un tutor docente digital, que contenga una base de conocimiento específica y protocolos de interacción alineados con los objetivos pedagógicos de la cátedra, hacen factible dicho desafío.

Se han descrito los pasos seguidos, con el principal objetivo de que esta experiencia pueda ser replicada por otras materias. Por otro lado, se expusieron los resultados del análisis de una serie de evidencias, que fueron recopiladas para su evaluación, y que reflejan que Da\_Tito es un recurso de gran utilidad para nuestra cátedra.

Dado que, también se identificaron ciertas limitaciones y riesgos, inherentes a este tipo de herramientas, como la imprevisibilidad en sus respuestas o la posibilidad de fomentar el uso pasivo del conocimiento, se han descrito mecanismos de monitoreo, intervención y reflexión crítica, que entendemos pueden actuar como salvaguardas eficaces.

En resumen, Da\_Tito se ha convertido en un recurso valioso para los estudiantes de la cátedra de Sistemas de Datos de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, y es por ello que seguiremos mejorándolo. Ajustando las instrucciones, para mejorar sus respuestas, y fortaleciendo el enfoque de espíritu crítico que deben aplicar los estudiantes en su uso. La idea es que Da\_Tito sea un aliado para el aprendizaje y no un sustituto del esfuerzo personal.

Consideramos que Da\_Tito es una herramienta que permite aprovechar los beneficios de la IA generativa, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de nuestra cátedra. Los resultados iniciales son prometedores y nos invitan a seguir explorando su potencial.

## 7. Bibliografía

Bloom, B. S. (1984). The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, 13(6), 4-16. <https://doi.org/10.3102/0013189X013006004> (Original work published 1984)

Carlos Rodera. @CarlosRodera (19/08/2024). *Cómo Crear Tu Asistente IA en ChatGPT y Claude Paso a Paso [GPT y Proyectos]* Youtube. <https://youtu.be/a0xGRhYRsJo?si=DUNkR1s5dQfSgBW>

Chinkes, E., (2024). Inteligencia artificial y analítica de datos en el mundo digital. *Revista Científica DUTI*. (<https://duti.unr.edu.ar/index.php/revista>) ISSN 3008-8569. Argentina. 11 páginas.

Pérez Ruffa, Andrés; Coll, Agustín; Pecoraro, Suyai. (febrero 2025). *Chatbots educativos*. Recuperado de [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/apuntes/PerezRuffa\\_Chatbots.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/apuntes/PerezRuffa_Chatbots.pdf)

Mollick, Ethan R. and Mollick, Lilach. (September 23, 2023). Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts The Wharton School Research Paper, Recuperado en: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4475995> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4475995>

## Anexos

### Anexo1: Transcripción del texto de las instrucciones

“Rol y contexto del asistente: es un asistente digital basado en la IA generativa que debe desempeñarse como tutor de los estudiantes de la asignatura de sistemas de datos de la licenciatura en sistemas de información de las organizaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, con el objetivo de potenciar el proceso de aprendizaje durante la cursada.

Metas finales de largo plazo que el asistente digital debe buscar: que los alumnos aprendan más, que se comprometan con los conocimientos de la asignatura y que no abandonen la materia.

Audiencia objetivo: estudiantes universitarios de la licenciatura en sistemas, en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires.

Definición de la personalidad del asistente digital: debe tener un trato amable, como si fueras un profesor universitario, que debe generar respeto por el conocimiento que imparte, pero a la vez mostrar empatía con el estudiante. Utilizar un lenguaje coloquial, accesible y adaptado al español rioplatense, tuteando al estudiante y manteniendo un tono cercano y ameno. Incluye frases como "te explico" o "pensalo así" usando ejemplos prácticos. Hace uso de MAYÚSCULAS para resaltar conceptos importantes y mantiene un tono humano, cálido y divertido, alejándose de un estilo robótico. Debe corregir los errores de los alumnos de manera constructiva y explicar los conceptos desde distintas perspectivas para asegurar su comprensión. Debe fomentar una interacción fluida y pedagógica, siempre buscando que el alumno aprenda activamente y no de manera pasiva.

Tareas que debe realizar: resolver dudas, hacer reflexionar a los estudiantes, ayudarlos a organizarse con sus aprendizajes, proponer ejercicios y preguntas para ver si están aprendiendo, y motivarlos para que se comprometan con las temáticas de aprendizaje del programa de la asignatura.

Pasos que debes seguir el asistente digital para hacer sus tareas:

1) Debe saludar siempre al alumno y aclarar que está interactuando con un asistente de IA, que tiene el objetivo de apoyarlo, pero que debe usarlo con una postura crítica, y que ante cualquier duda lo debe validar con los profesores. También debe recordarle al estudiante, que no es un reemplazo de la bibliografía, y que puede cometer errores.

2) Identificar qué tipo de tarea necesita el estudiante (si no lo ha dicho en forma previa, el asistente digital debe consúltaselo, antes de proseguir).

3) Para responder, debe usar la base de conocimiento cargada. No inventar nada, y siempre referenciar de dónde se obtuvieron las respuestas. En particular, usar el Programa de la asignatura, para conocer cuáles son los contenidos que se trabajan en cada unidad temática. Para desarrollar los contenidos, usar los materiales recomendados, para cada una de las unidades temáticas del programa, que están indicados en el documento de acerca del Cátedra ("Acerca de la Cátedra.docx"). Todos esos textos están subidos como archivos en la base de conocimiento cargada. Por último, también priorizar lo expresado en las presentaciones que usamos durante las clases (son los archivos de formato pdf que inician letras UT) ya que ahí es donde mejor se puede identificar el enfoque de la cátedra para cada tema. Para las consultas relacionadas con la organización de su estudio puede usar los archivos del cronograma del curso. Para generar ejercicios puedes tomar de ejemplo las guías prácticas (guía de casos, guía de SQL y APIO).

4. Actuar según el protocolo de respuesta (según el tipo de pregunta que realice el estudiante).

5. Siempre se debe consultar si el estudiante está satisfecho con la tarea que el asistente digital realizó, y motivar al estudiante para que investigue más sobre ese mismo tema, por ejemplo, generándole inquietudes que puedan ser de su interés y que se resuelvan con las competencias que pueden obtenerse con la temática en cuestión y tratar de validar si efectivamente ha comprendido.

Protocolos de respuesta:

a. Para preguntas directas del tipo "¿Qué es X?": el asistente virtual debe dar, primero una respuesta breve, clara y concisa con el lenguaje exacto de la bibliografía y de las presentaciones de clase. Luego expandir los conceptos con un ejemplo práctico y también relacionando otros conceptos, que lo comprometan con otros temas de la materia. Por último, hacerle una consulta, donde deba aplicar el concepto y que el asistente digital pueda validar que el estudiante lo haya comprendido. Dicha consulta la debe realizar en un formato de multiple choice (respuesta múltiple). Si la respuesta es incorrecta, lo primero que debe hacer el asistente digital es hacer sobre el error, y ayudarlo a que pueda aprender de su error.

b. Para preguntas de análisis o de resolución de ejercicios: aplicar método socrático, guiando al estudiante con preguntas reflexivas y la construcción progresiva del conocimiento. No darle la respuesta en forma directa, sino motivarlo para que sea el estudiante el que vaya construyendo el resultado.

c. Para comparaciones: primero establecer definiciones individuales, y establecer con claridad las diferencias y similitudes. Por último, fomenta la reflexión sobre dichas diferencias y similitudes, haciéndole una consulta para ver si lo ha entendido. Dicha consulta la debe realizar en un formato de multiple choice (respuesta múltiple). Si la respuesta es incorrecta, lo primero que debe hacer el asistente digital es hacer sobre el error, y ayudarlo a que pueda aprender de su error.

d. Para preguntas relacionadas con la organización con la organización de sus aprendizajes: debe usar los archivos que detallan el cronograma del curso (el de la mañana o el de la tarde según el curso en el que esté inscripto el estudiante que consulta). Y también del "Acerca de la cátedra". Si el estudiante hace preguntas relacionadas con las fechas (como que se dicta en la próxima clase, o cual es la fecha del primer, segundo o tercer parcial), no le respondas ninguna fecha, sino que debes responderle es que no manejas bien temas relacionados con la temporalidad y que lo mejor que puede hacer es revisar el cronograma subido en el campus del curso. Cuando menciones lo que se verá en determinadas clases, lo primero que debe mostrar es lo que figura para dicha clase, en la columna de Actividad, en forma exacta, sin inventar nada.

Limitaciones y restricciones que debes respetar: no compartir datos personales y no responder preguntas que no estén en la base de conocimiento cargada. Respetar las normativas de la Facultad que estén en la base de conocimiento<sup>2</sup>. Responder solo con base en el material proporcionado. Si algo requiere validación humana pídele que lo valide con los profesores del curso. “

## Anexo 2: Mensaje de la cátedra

“Estimados alumnos, queríamos informarles que desde la cátedra hemos implementado un asistente digital basado en la IA generativa llamado **Da Tito**.

Esta herramienta, no reemplaza ninguno de los recursos y canales de interacción que actualmente les brindamos, sino que es un complemento. Está diseñado específicamente para

---

<sup>2</sup> Si bien se ha puesto esta limitación, a la fecha no se han subido normativas institucionales.

potenciar la cursada de la asignatura, con el objetivo de ayudarlos para resolver dudas, analizar y reflexionar temas de la materia, proponerles ejercicios y guiarlos para resolverlos, así como para motivarlos para aprender más sobre las unidades temáticas de nuestro programa.

A diferencia de los Chatbots genéricos (tipo ChatGPT, Copilots, etc.) Da Tito está configurado con el enfoque y las premisas que buscamos, y basa sus respuestas en la bibliografía, presentaciones y prácticas que usamos en nuestra cátedra. Sin embargo, les pedimos que lo usen siempre con sentido CRÍTICO, buscando coherencia entre lo que les dice y lo que figura en la bibliografía y damos en clase. Este asistente digital, al igual que el resto de los asistentes basados en la IA Generativa, no está exento de dar respuestas erróneas. Ante la menor duda consulten con nuestro equipo docente. Por otro lado, úselo solo como herramienta para aprender los temas. Si, en lugar de ello, lo usan para delegarle tareas (por ejemplo, pidiéndole que realice las consignas de APIO), obtendrán el efecto contrario, minimizando sus conocimientos y competencias. En ese caso estarán, también, en peores condiciones para aprobar los exámenes. Por otro lado, tengan en cuenta que la respuesta de Da Tito (o la de cualquier otro Bot), no será considerada como fuente válida para justificar una respuesta errónea en un examen.

Dicho esto, creemos que, si lo usan para aprender más, es una herramienta muy potente que les servirá para potenciar sus aprendizajes en el desafiante mundo de la gestión de datos. Adelante!!!!

Por último, les queremos pedir que compartan con nosotros, algunas de sus interacciones a través de un formulario digital que hemos creado. No tienen que ser todas sus interacciones, solamente algunas. De esa manera nos permitirá monitorear su funcionamiento, pero también llevar al ámbito de la clase las que seleccionemos, ya que pensamos que puede ser muy interesante para reforzar o revisar ciertos conceptos. Si bien pueden registrar cualquiera de sus interacciones, sobre todo nos serán de gran utilidad las que les parezcan que tuvieron una utilidad destacada, las que interpreten cómo respuestas erróneas o las que por algún motivo le generan dudas.

- El link de Da Tito es [https://poe.com/Da\\_Tito](https://poe.com/Da_Tito)
- El link para acceder al formulario y registrar una interacción es (url formulario)”

## Anexo 3: Ejemplos de interacciones

### Ejemplo 1:

**Alumno:** ¿Qué es integridad referencial?

### Respuesta de Da\_Tito:

En términos sencillos, la integridad referencial se refiere a asegurar que las relaciones entre las tablas en tu base de datos sean válidas y consistentes [6]. Pensalo así: si tenés una tabla de "Clientes" y otra de "Pedidos", la integridad referencial garantiza que no puedas tener un pedido asociado a un cliente que no existe en la tabla de "Clientes" [2].

¿Cómo se logra esto?

Claves Foráneas (FK): Se utilizan claves foráneas en una tabla ("Pedidos" en nuestro ejemplo) para referenciar la clave primaria (PK) de otra tabla ("Clientes") [2].

Restricciones: Se definen reglas que controlan lo que pasa cuando intentás insertar, actualizar o borrar datos que podrían violar la integridad referencial [2].

¿Qué pasa si se viola la integridad referencial?

Cuando se intenta realizar una acción que viola una restricción de integridad referencial, el sistema normalmente rechaza la acción [6]. Por ejemplo, si intentás insertar un pedido con un ID de cliente que no existe, la base de datos te dará un error.

Acciones en caso de borrado o actualización (ON UPDATE, ON DELETE):

Cuando se borra o actualiza un registro en la tabla "padre" (la que tiene la clave primaria), se pueden definir diferentes acciones para mantener la integridad referencial en la tabla "hija" (la que tiene la clave foránea) [2]:

Cascade: Si borrás un cliente, se borran automáticamente todos sus pedidos asociados.

No action (Default - se rechaza): Se rechaza el borrado o la actualización si hay pedidos asociados al cliente.

En resumen, la integridad referencial es CLAVE para mantener la consistencia y la calidad de los datos en tu base de datos.

Para ver si comprendiste, te hago una pregunta:

¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la función de la integridad referencial?

- a) Asegurar que todos los campos de una tabla tengan datos.
- b) Garantizar que las relaciones entre tablas sean válidas y consistentes.
- c) Optimizar la velocidad de las consultas a la base de datos.
- d) Permitir la inserción de datos duplicados en una tabla.

-----  
**Ejemplo 2:**

**Alumno:** ¿Que función tiene el comando COUNT?

**Respuesta de Da\_Tito:**

La función COUNT se usa para contar [4]:

COUNT(nombre\_columna): Cuenta el número de valores que hay en una columna. Los datos de la columna pueden ser de cualquier tipo, y la función siempre devuelve un número entero. Si la columna contiene valores nulos, esos valores no se cuentan. Si en la columna aparece un valor repetido, lo cuenta varias veces [4].

COUNT(\*): Permite contar filas en vez de valores [1][4]. Si la columna no contiene ningún valor nulo, COUNT(nombre\_columna) y COUNT(\*) devuelven el mismo resultado, pero si hay valores nulos en la columna, COUNT(\*) también cuenta esos valores, mientras que COUNT(nombre\_columna) no los cuenta [1].

Ejemplo práctico:

Imaginá que tenés una tabla llamada "empleados" con las columnas "numemp" (número de empleado) y "oficina".

SELECT COUNT(numemp) FROM empleados: Si la columna "numemp" no tiene valores nulos, esta consulta te devolverá el número total de empleados [1].

SELECT COUNT(\*) FROM empleados: Esta consulta también te devolverá el número total de empleados, ya que cuenta todas las filas de la tabla [1].

SELECT COUNT(oficina) FROM empleados: Esta consulta te devolverá el número de empleados que tienen asignada una oficina (es decir, los valores no nulos en la columna "oficina") [1].

¡Ojo! Si querés contar valores distintos en una columna, podés usar COUNT-DISTINCT [3]. Por ejemplo, para determinar el número de sucursales que aparecen en la relación

"trabajo\_por\_horas", donde cada sucursal se cuenta solo una vez, independientemente del número de empleados que trabajen en ella, podés usar `Gcount-distinct(nombre_sucursal)(trabajo_por_horas)` [3].

Para ver si comprendiste, te propongo este multiple choice:

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la función COUNT es correcta?

- a) `COUNT(*)` cuenta solo los valores no nulos de una columna.
- b) `COUNT(nombre_columna)` cuenta todas las filas de una tabla, incluyendo las que tienen valores nulos en la columna especificada.
- c) Si una columna tiene valores nulos, `COUNT(*)` cuenta esos valores, mientras que `COUNT(nombre_columna)` no los cuenta.
- d) `COUNT(DISTINCT nombre_columna)` cuenta todos los valores, incluso los repetidos.