

# Seminario de Tesis

Sesión 1: aspectos generales

---

MiM + Analytics

# Descripción general

---

# Qué es la Tesis?

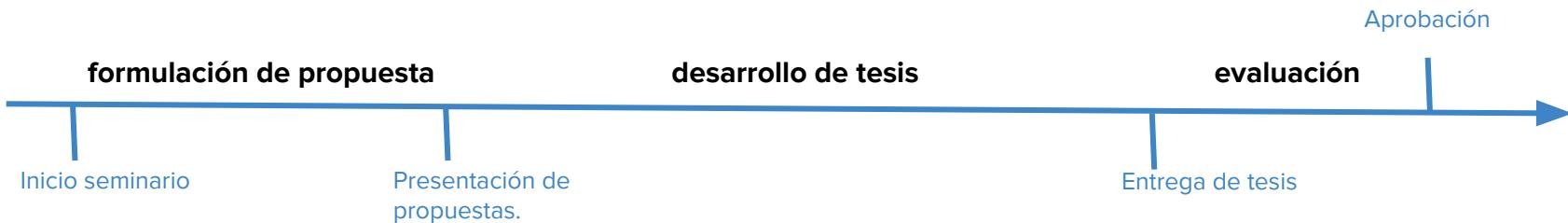
La **Tesis** es el trabajo final de graduación de la maestría. El trabajo debe abordar una problemática concreta relacionada a temáticas de la maestría, donde se ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la misma.

En el MiM + Analytics, la tesis tiene los siguientes requisitos:

- Maestría profesionalista. En general, problemática relacionada a la **gestión y toma de decisiones**.
- **Input fundamental**: datos reales.
- **Aporte original** (contexto, problemas, los datos o eventualmente metodología).
- **Contextualización** del trabajo y revisión de literatura.

# Etapas

Hay **3 etapas principales** en el proceso relacionadas con la tesis



- **Propuesta:** Cuál es la idea? Qué datos tenemos? Metodología?
- **Tesis:** Realización del trabajo. Ejecución y validación de la hipótesis.
- **Evaluación:** Validación externa de correctitud del trabajo.

# Condiciones para hacer la tesis

El proceso de tesis tiene algunas condiciones formales:

- **Inicio:** tener completados como mínimo 12 cursos (de los cuales 10 deben ser obligatorios)
- **Finalización:** 4 años desde el inicio de la primera materia cursada para presentar la tesis.

# Sobre el Seminario de Tesis

Se compone de:

- Sesión 1 (hoy): descripción general del proceso; elección del problema.
- Sesión 2: Cómo escribir la propuesta. Estimado a fines de Octubre.
- Sesión 3: Q&A sobre armado de propuesta. Estimado previo fecha límite.
- Seminarios de graduados
  - Idea: Graduados del MiM realizarán una presentación (técnica) de sus trabajos. Q&A sobre el problema y **también sobre su experiencia haciendo la tesis.**
  - Período: Diciembre-Mayo.
  - Aprox. 5 charlas.
- Para aprobar el seminario se requiere asistir a las sesiones 1 y 2 y asistir a al menos 2 seminarios de graduados

# Sobre el Seminario de Tesis



Magdalena Cornejo



Juan José Miranda Bront



Delfina Cidré

- **Contacto:** [tesis\\_mim@utdt.edu](mailto:tesis_mim@utdt.edu)
- A partir de 2021, toda la gestión de gestión de propuestas y tesis (envíos, revisiones, notificaciones, etc) se hará a través del campus virtual (en construcción, avisaremos en breve).

# El problema

---

# Idea general

- El problema debe ser concreto y **aplicado**.
- Se debe formular una **pregunta específica** relacionada a la toma de decisiones
- Objetivo: efectuar una recomendación de gestión o negocios.
- Debe basarse en la correcta aplicación de metodologías basadas en datos.
- Posibles orígenes
  - Un problema concreto relacionado con su trabajo.
  - Problemática propuesta por terceros.
  - Pregunta hipotética relevante.
- **Fundamental (1/2):** debe ser de **interés para el estudiante**.
- **Fundamental (2/2):** **compromiso** con tutor y terceros.

# Analytics en Negocios

Tenemos 3 dimensiones dentro de Analytics:



La tesis debe contener **como mínimo** elementos de alguna las dos primeras dimensiones (**descriptivo** y **predictivo**) y algún elemento de la tercera (**prescriptivo**) o una **recomendación para la gestión**.

# Algunos ejemplos

***Predicción de disponibilidad de camas de hospital utilizando técnicas de machine learning*** (Josefina Dalla Vía Monti, 2020).

**Motivación:** Dar respuesta a una necesidad fundamental del negocio: contar con un forecast del nivel de camas a liberarse para optimizar su asignación y garantizar los niveles de ocupación que hacen a una operación eficiente.

**Datos.** hospital CABA; info pacientes (clínica, sign-in, sign-off).  
Confidenciales, no públicos.

**Metodología.** Forecast probabilidades (ML); Recomendación incorporación proceso (heurística simple).



# Algunos ejemplos

***Balanceando objetivos de negocio y eficiencia: un nuevo modelo de scheduling para la Liga Argentina de Básquet utilizando Programación Lineal Entera Mixta,*** (Nicolás García Aramouni, 2020).

**Motivación.** Si bien el modelo actual de fixture de la Liga Nacional de Básquetbol intenta imitar al de la NBA, hay varias diferencias de contexto y situación económica entre ambas ligas que hacen pensar que esta no es la mejor decisión.

**Datos.** Fixture LNB (públicos); distancias (Google Maps); asistencia público (research)

**Metodología.** Análisis descriptivo; generación de fixture (optimización); comparación (what-if + descriptivo)



# Los datos: posibles fuentes

- Provistos por terceros.
- Datos abiertos / públicos
- Datos de su trabajo

En caso de ser posible, se pueden hacer públicos junto con la tesis. Si no, pueden mantenerse confidenciales o puede generarse un dataset sintético simulado a partir de los reales.

**datos.gob.ar**



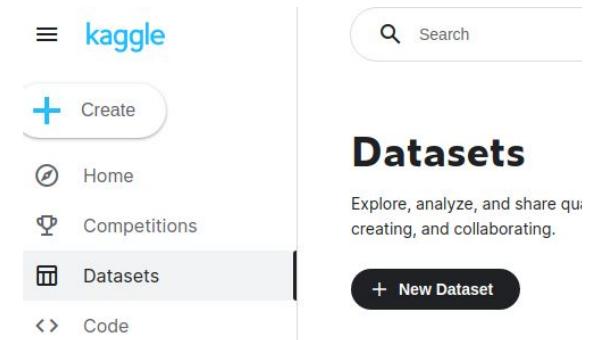
**Buenos Aires Data**

Abrimos | NYC | OpenData  
desarrolla  
datos de l

**NYC OpenData**

# Los datos: algunas recomendaciones

- Provistos por terceros.
  - Confidencialidad y compliance: responsabilidad del estudiante.
  - En caso de necesitar un NDA, el tutor no participa. No tiene acceso a los datos.
  - **Compromiso con avance, dedicación y devolución sobre resultados.**
- Datos abiertos
  - Algunos datasets han sido muy trabajados.
  - **Respuesta y desarrollo a la pregunta planteada ya ha sido estudiada.**
- Datos de su trabajo
  - Pros: disponibilidad total, fuentes alternativas.
  - Pros: incorporar la tesis al trabajo diario (+ avance)
  - **Riesgo: pérdida de acceso por cambio de trabajo.**



# La propuesta

---

# Contenidos mínimos

- Descripción del contexto del problema. Destacar la contribución y aspectos originales.
- Formulación de hipótesis de pregunta de gestión. Resultados esperados.
- Descripción de los datos a utilizar. Fuentes, eventualmente alguna muestra.
- Justificación de la relevancia del trabajo en relación al contexto de aplicación.
  - Ejemplo: en una tesis con un objetivo estándar de predicción, no alcanza con decir “el método que proponemos mejora el forecast un xx%”.
- Revisión breve de literatura. Conjunto acotado de papers sobre el tema y/o metodología.
- Cronograma de ejecución estimado.
- Aval del tutor.

# Presentación de la propuesta

- Elección del tema y obtención de los datos
- Búsqueda del tutor. Idealmente
  - Especialista en el dominio del tema.
  - Manejar de forma **prolífica** y **adecuada** el contacto e interacción.
  - Ser claro respecto a objetivos, dedicación y plazos.
- (En curso) Template en Word / LaTeX.
- Evaluación por parte del Comité de Tesis
  - El Comité podría requerir aclaraciones o hacer recomendaciones que impliquen un cambio en la propuesta
- (En curso) Envío / Evaluación vía Campus.



## Propuesta de Trabajo Final de Maestría

Alumno: Nicolás García Aramouni

Tutor: Juan José Miranda Bront

### La necesidad de la utilización de la tecnología y la computación para el armado de fixtures

Hay muchos factores que ayudan a explicar el éxito económico de una liga deportiva: en primer lugar, el deporte debe ser lo suficientemente atractivo como para que haya fanáticos, sponsors y medios interesados; por otro lado, debe haber equipos y jugadores de calidad, quienes contribuyan a un espectáculo sin igual con encuentros memorables e inolvidables. Sin embargo, otro factor que no debería ser descuidado es la generación de fixtures adecuados que lleven a calendarios que satisfagan a jugadores, equipos, canales de televisión y fanáticos de la mejor forma posible. De todas formas, cumplir con las restricciones y pedidos de todos los agentes involucrados puede ser un proceso engorroso, complicado y casi imposible de hacer manualmente. Por eso, hace más de 20 años que se han comenzado a utilizar técnicas de programación lineal enteras que ayuden a armar fixtures eficientes y atractivos, y que brinden ahorros económicos y agendas atractivas para las agencias televisivas y los fanáticos. Uno de los últimos casos en los que se ha aplicado la programación lineal entera en Argentina ha sido la Liga Nacional de Básquet, que lo viene haciendo desde la temporada 2014-15. Su nuevo sistema ha intentado imitar a la NBA de forma tal de reducir la cantidad de kilómetros viajados por los equipos. Si se realizará una comparación de cómo hubiera sido la temporada 2015-16 armada con el viejo esquema, el nuevo sistema lleva a una disminución de la distancia total recorrida por los equipos de un 22%. Sin embargo, este cambio no ha presentado beneficios para todos los actores involucrados, presentando claras oportunidades de mejora.

### La Liga Nacional de Básquet y su sistema actual de fixture

Después de la premiada carrera de Emanuel Ginóbili en la NBA y los éxitos de la Selección Nacional masculina llamada "La Generación Dorada", no es arriesgado decir que el básquetbol se ha vuelto uno de los deportes más populares del país. De todas formas, en una Argentina en la que la pasión deportiva es acaparada por el fútbol, es sumamente importante para la organización de la Liga Nacional de Básquet armar un modelo de torneo que sea interesante, sea visualmente atractivo y desperte el entusiasmo de fanáticos, patrocinadores y canales de televisión, además de ser económicamente viable. Uno de los objetivos de la alta dirección de la liga es insertarse como un producto global y por lo tanto han intentado, para lograr este fin, modernizarse. Entre las innovaciones se incluyen apoyar al marketing de los equipos y hacer que estadios y uniformes sean más atractivos.

Además, desde la temporada 2014-15, se decidió cambiar radicalmente el sistema de calendario del torneo. Previamente, se jugaba solamente los fines de semana, agrupando a los equipos manualmente en parejas. De esta forma, en cada fin de semana, una pareja visitaba a otra. Teniendo en cuenta que los ~~campeones actuaban divididos en Conferencias Norte o Sur~~ se plantearon otras estrategias en la

# Búsqueda de tutor



Idealmente

- Consultar con los profesores del programa / UTDT
- **Especialista** en el dominio del tema.
- Manejar de forma **prolífica** y **adecuada** el contacto e interacción.
- Objetivos, dedicación y plazos claros.
- Algunas áreas suelen tener mucha demanda (ej: Machine Learning)

# La tesis

---

# El desarrollo y el rol del tutor

- El trabajo se realiza de forma independiente. El rol del tutor es **guiar al estudiante, validar sus avances** y **asistir en caso de dificultades**.
- Coordinar de antemano la modalidad de trabajo con el tutor.
- Existen **puntos mínimos obligatorios de control** con el tutor, a fin de corroborar avances e identificar problemáticas a tiempo:
  - Primera entrega parcial (inicios de Marzo)
  - Segunda entrega parcial (mediados de Abril)
  - Primera versión final (mediados de Mayo)
  - Observación: la frecuencia de reuniones podría ser mayor.
- Mantener un trato respetuoso con el tutor.
- **El tiempo del tutor es valioso** (debe considerarse como más importante que el propio)

# Algunas formalidades

- Idioma: puede estar en Español o en Inglés.
- Independientemente del idioma, debe contener título y abstract en Español e Inglés (abstract, máximo 1 página cada uno).
- Estructura clásica
  - Introducción y motivación
  - Revisión de literatura
  - Análisis descriptivo
  - Metodología / Modelos
  - Experimentación y análisis de resultados
  - Recomendación
  - Conclusiones y trabajo a futuro
  - Referencias
  - Apéndices

Ejemplos de tesis (campus + web)



Escuela de Negocios

Negocios en la Di Tella Programas Centros y

Master in Management + Analytics

Algunas tesis de nuestros  
graduados

Algunas tesis de nuestros graduados

Dalla Via Monti, Josefina: A Machine Learning Model for Hospital Bed Availability, 2020.

"En mi tesis abordé un típico problema de operaciones, como el de *Machine Learning*. Los conocimientos técnicos adquiridos para predecir la probabilidad de que un paciente sea dado de alta con un forecast del nivel de camas a liberarse para operaciones. La herramienta resultó ser de sumo interés para la implementación a escala real."

# De la propuesta al documento de tesis

- El documento final debe proveer la información necesaria para entender el desarrollo del trabajo de principio a fin.
  - Ser autocontenido. Escrito correctamente, con el estilo adecuado. Ortografía.
  - Presentación. Visualizaciones, ejes a los gráficos, unidades, explicaciones, fórmulas, etc.
- Sugerencias para interacción con el tutor:
  - Preparar las reuniones (enviar drafts con anticipación, slides soporte, etc.)
  - Mantener informado al tutor respecto a cambios en el plan.
  - **Evitar largos períodos sin avances.**
- Algunas buenas prácticas
  - Utilización de repositorios y herramientas colaborativas.
  - Invertir tiempo en escritura **durante** el desarrollo (vs. escribir al final).
  - Procesar / visualizar resultados (vs. análisis de datos crudos).
  - **DEBUG.**

# Cómo buscar bibliografía relacionada?

Scholar.google.com

## Google Académico



A hombros de gigantes

A ser expandido en la Sesión 2

# Evaluación

---

# El proceso de evaluación

El formato de revisión es análogo al aplicado en conferencias y revistas científicas.

- El documento final de tesis es enviado con la aprobación preliminar del tutor.
- La tesis es evaluada por 1 o 2 revisores anónimos, con expertise en la disciplina en la que se inscribe la tesis (contexto del problema y/o metodología). El Comité de Tesis puede agregar comentarios / sugerencias.
- Veredicto: *Aprobada / Aprobada condicional / Desaprobada*
  - *El/la estudiante debe incorporar los cambios y sugerencias del revisor, además de preparar un documento especial donde se responden los comentarios y se explican los cambios introducidos.*
- Los miembros del Comité comunican la decisión final.

# Aspectos principales

- Correcta formulación del *caso de negocio* e hipótesis de trabajo.
- Contextualización del trabajo.
  - Es adecuada la técnica?
  - El problema ha sido estudiado? Está reinventando la rueda?
  - Originalidad: La técnica? El contexto? Los datos?
- Aplicación de herramientas técnicas y analíticas de modo riguroso y correcto.
- Presentación.
- Resultados y discusión.
  - Visualizaciones.
  - Análisis y conclusiones que se desprendan de los resultados reportados.
- Recomendación y toma de decisiones.
- **Resumidamente: garantía de procedimiento con resultados adecuados.**

# Oferta de temas

---

# Buscando tema: otra alternativa

Dadas las características y el formato de tesis del MiM + Analytics, estamos gradualmente buscando generar contactos con instituciones e investigadores interesados abordar problemáticas que requieren un enfoque basado en datos.

En este contexto, esperamos contar con algunas propuestas de temas de tesis:

- Las propuestas serán de grupos de investigación, profesores o empresas.
- Se visibilizarán vía el Campus Virtual
- Aquellos interesados, podrán aplicar.
- El generador de la propuesta analizará los candidatos y entrevistará aquellos perfiles que resulten de interés .
- La selección será de mutuo acuerdo.

# Algunas consideraciones

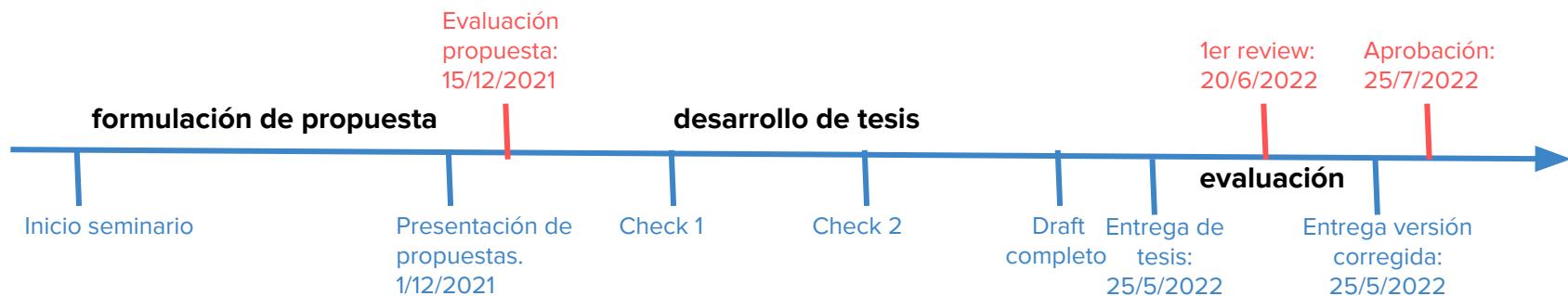
- Esta oferta será acotada (al día de hoy, tenemos 4 propuestas)
- Demandan un compromiso superior por parte del estudiante.
- La propuesta puede tener requisitos respecto a conocimiento, materias aprobadas, dedicación, entre otros.
- La dirección de la tesis será (en general) compartida, incluyendo partícipes del grupo de investigación y algún profesor de UTDT (preferentemente, de la maestría).
- La propuesta de tema tendrá una descripción resumida del tema. Se recomienda hacer todas las preguntas pertinentes antes de aceptar.
- Desde el MiM + Analytics somos un nexo. No participamos en la elección de candidatos.

# Cronograma

---

# Cronograma completo (estimado)

Para obtener el título en 2022 se debe cumplir con el siguiente cronograma:



# Cronograma completo

- Propuesta:
  - Deadline presentación: 1/12/2021
  - Deadline evaluación: 15/12/2021
- Tesis:
  - Primera entrega: 01/03/2022
  - Segunda entrega: 25/04/2022
  - Primera versión completa: 10/5/2022
  - Deadline entrega: 25/5/2022
- Evaluación:
  - Primer review: 20/06/2022
  - Deadline versión corregida: 10/07/2022
  - Fecha límite evaluación: 25/07/2022

Qué sucede si no se cumple con el cronograma de entrega?



# Preguntas?

---