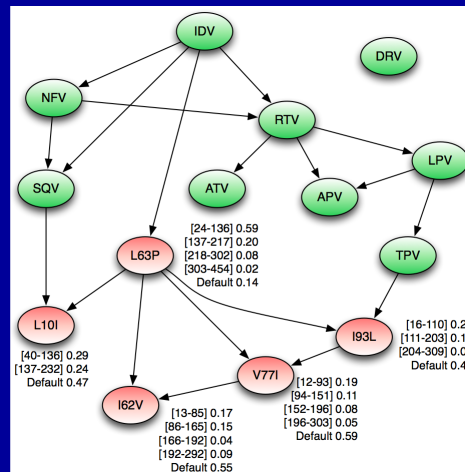


Líneas de Investigación y Temas de Tesis



L. Enrique Sucar

esucar@inaoep.mx

<http://ccc.inaoep.mx/~esucar>

Skype: lesucar



Contenido

- **Presentación**
- **Líneas de investigación**
- **Proyectos actuales**
- **Temas de tesis**
- **Cursos**

Presentación

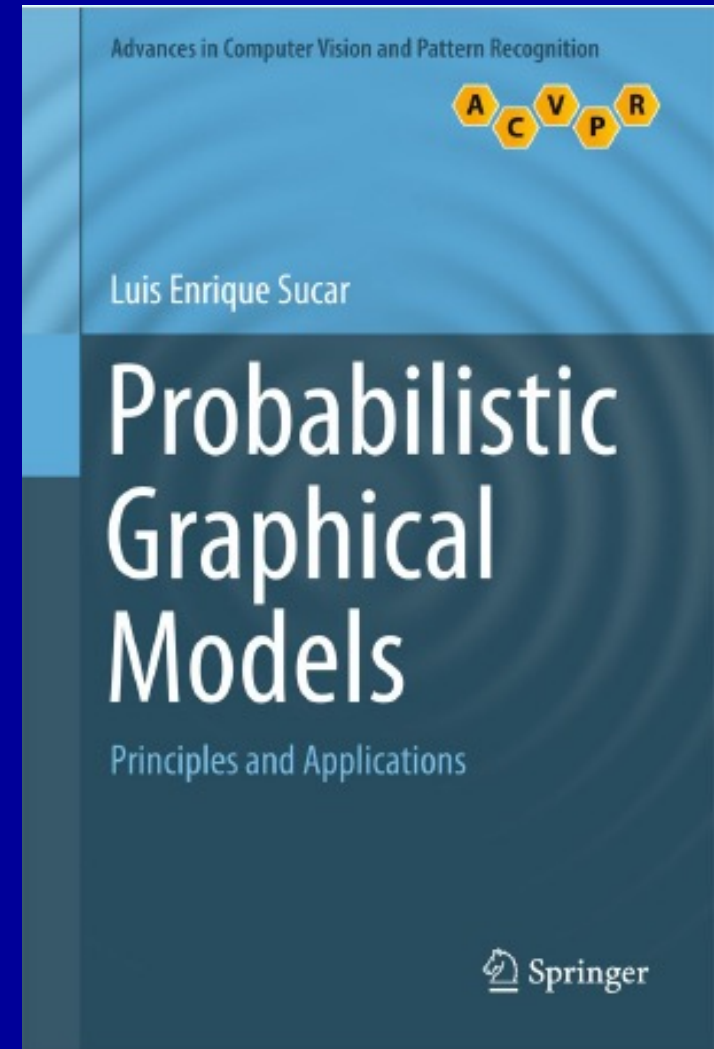
- Doctor en Computación (*Imperial College*, Londres)
- En el INAOE desde Enero de 2006, actualmente Investigador Titular “D”
- Tesis dirigidas: 25 doctorado, 60 de maestría
- Miembro de Sistema Nacional de Investigadores Nivel III, de la Academia Mexicana de Ciencias y de la Academia Mexicana de Computación
- Premio Nacional de Ciencias 2016

Líneas de Investigación

- Mis líneas de investigación se centran en el desarrollo de *modelos gráficos probabilistas* para inteligencia artificial y sus aplicaciones en:
 - **Visión computacional**
 - **Robótica móvil**
 - **Biomedicina**

Modelos Gráficos Probabilistas

- Representaciones basadas en variables aleatorias relacionadas mediante un modelo gráfico (dependencias), con probabilidades asociadas
- Muchas técnicas se pueden englobar dentro de este tipo de modelos, por ejemplo:
 - Clasificadores bayesianos
 - Redes bayesianas
 - Modelos ocultos de Markov
 - Campos de Markov
 - Redes de decisión
 - Modelos gráficos causales



Modelos Gráficos Probabilistas

- Estos modelos tienen muchas aplicaciones; se utilizan actualmente para resolver algunos de los problemas más complejos en inteligencia artificial, y en computación en general
- Algunas aplicaciones:
 - Construcción de mapas y localización de robots móviles
 - Planeación en problemas complejos con incertidumbre (finanzas, industria, robótica, ...)
 - Procesamiento de imágenes, reconocimiento de objetos
 - Reconocimiento de voz y lenguaje natural
 - Sistemas de diagnóstico médico e industrial
 - Modelado del usuario y del estudiante en tutores
 - Bioinformática y medicina

Principales Proyectos de Investigación

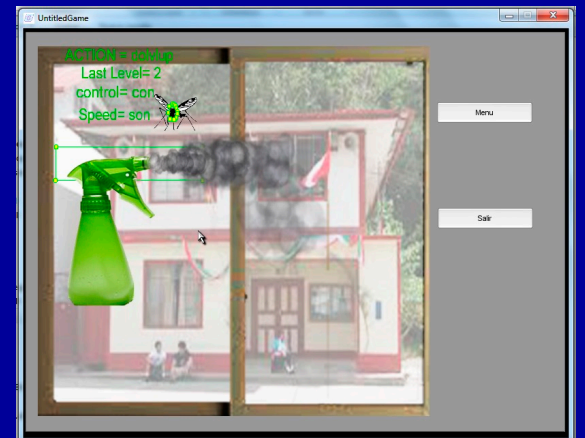
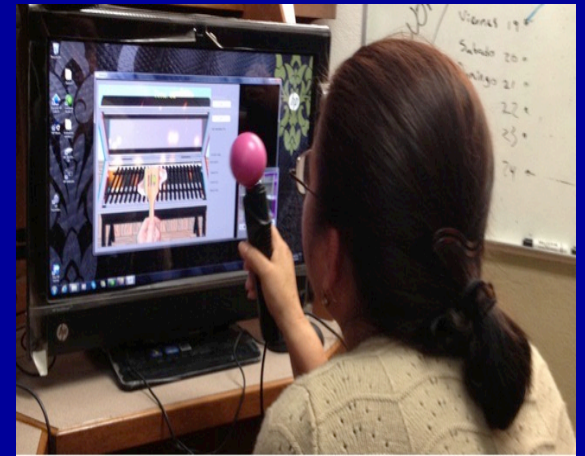
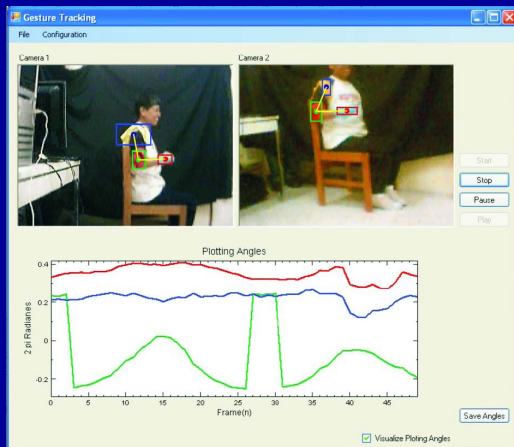
- Gesture Therapy
- Robots de servicio (Markovito)
- Aprendizaje de modelos causales

Gesture Therapy

- Desarrollo de un sistema de rehabilitación virtual para recuperación de movimiento de extremidades superiores
- Proyecto que lleva 10 años de desarrollo, en colaboración con INNN (México), UC Irving (EUA), Inst. de Rehabilitación de Chicago, UABC, Hospital BUAP, UCL (Londres).

Gesture Therapy:

Ambientes virtuales, análisis de imágenes, computación afectiva y adaptación al paciente



Robots de Servicio

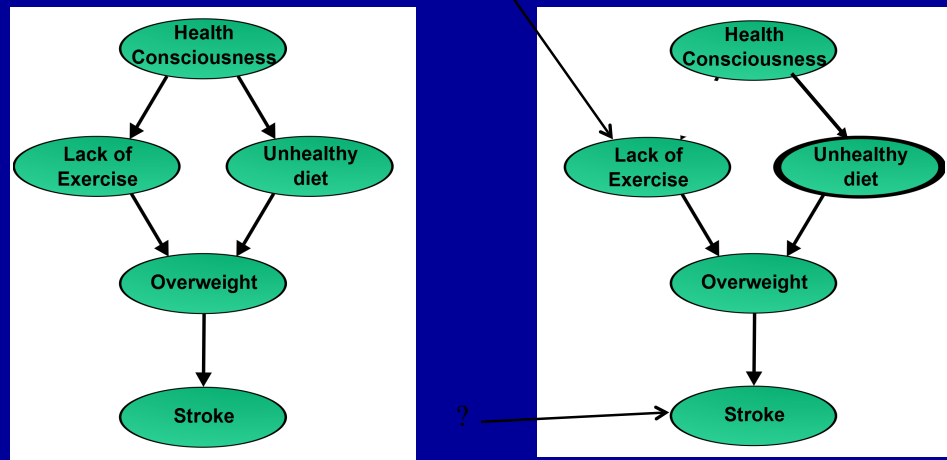
- Desarrollo de robots para ayudar a personas en tareas cotidianas: guías, anfitriones, ayuda a discapacitados, ...
- Se desea poder realizar tareas como:
 - Buscar objetos en una casa y llevarselos al usuario
 - Atender a las visitas en una reunión, llevarles bebidas, ...



Participación en RoboCup@Home

Aprendizaje de Modelos Causales

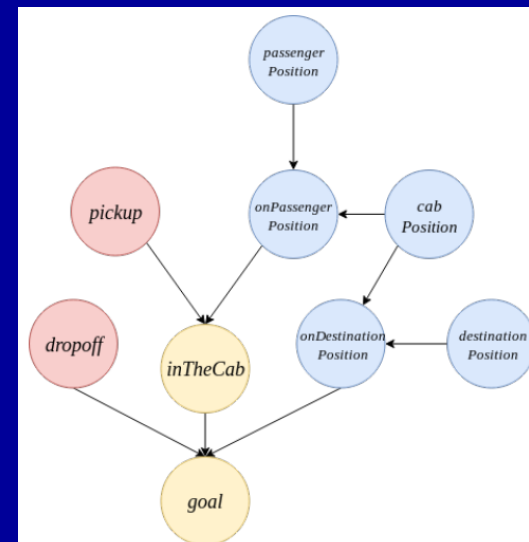
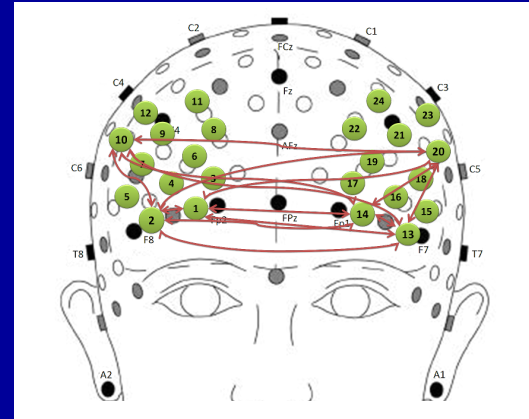
- Los modelos causales permiten realizar otro tipo de razonamientos (imaginar) y dar explicaciones; son clave para el desarrollo de sistemas inteligente más robustos
- Desarrollo de técnicas novedosas para aprender un modelo gráfico causal a partir de datos observacionales e interacción con el ambiente



- Proyecto patrocinado por CONACYT / Ciencia Básica

Aprendizaje de Modelos Causales

- Aprender las relaciones de conectividad efectiva en el cerebro
- Aprender modelos causales / políticas al interactuar con el ambiente
- Integración de modelos causales y aprendizaje por refuerzo en tareas de robótica



Temas de Tesis

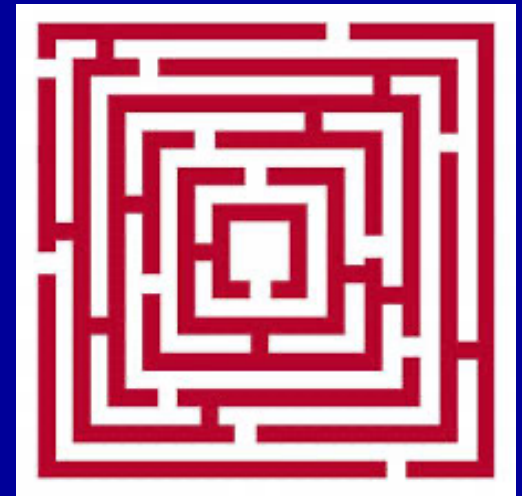
Desarrollo de un agente inteligente (avatar) para apoyo a rehabilitación virtual

- Proyecto: Gesture Therapy
- Tema: desarrollar un agente virtual (avatar) que apoye y motive a los pacientes durante la rehabilitación, incluyendo interacción gráfica y por voz
- Colaboradores: N. Bertouze (UCL)



Desarrollo de ambientes virtuales para estimular actividades motrices y cognitivas

- Proyecto: Gesture Therapy
- Tema: desarrollar juegos serios que estimulen tanto aspectos motrices (extremidades superiores) como cognitivos e integrarlos a la plataforma de Gesture Therapy
- Colaboradores: F. Orihuela, A. Morán (UABC)



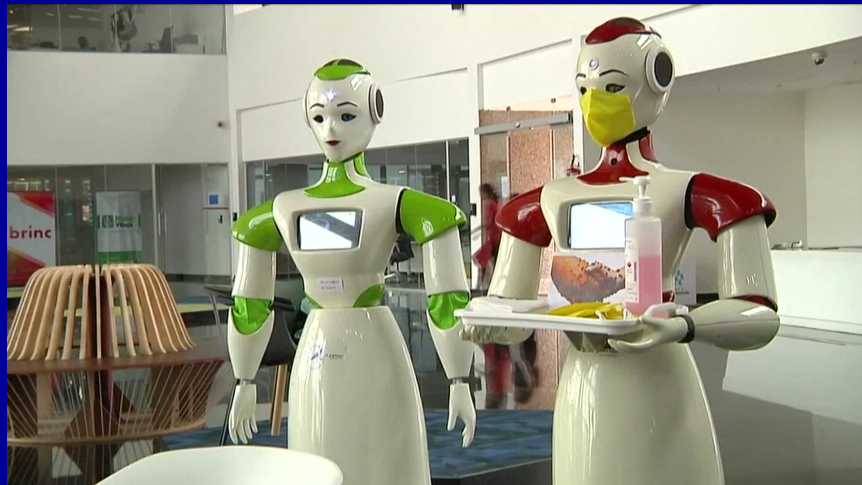
Seguimiento de personas en ambientes dinámicos

- Proyecto: Robots de servicio
- Tema: utilización de *cámara de eventos* con técnicas de visión (DL) y de seguimiento (KF) para que un robot móvil siga a una persona en ambientes dinámicos y multitudes
- Colaboradores: E. Morales, R. Murrieta (CIMAT)



Desarrollo de Robots de Servicio para Hospitales: Ayuda a Atención de COVID

- Proyecto: robots de servicio
- Tema: sobre la plataforma actual de Marovito, desarrollar capacidades para un robot ayudante en hospitales / casa de asistencia: llevar comida, medicinas; desinfección, etc.
- Colaboradores: H. Avilés (UPV), L.M. Robledo (Inger)



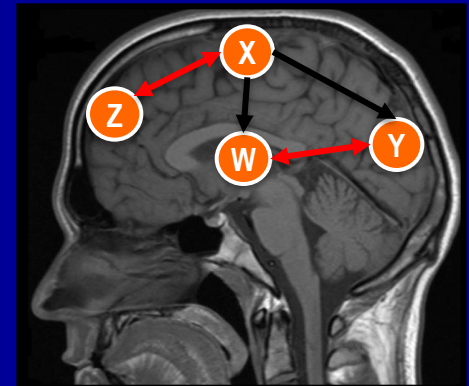
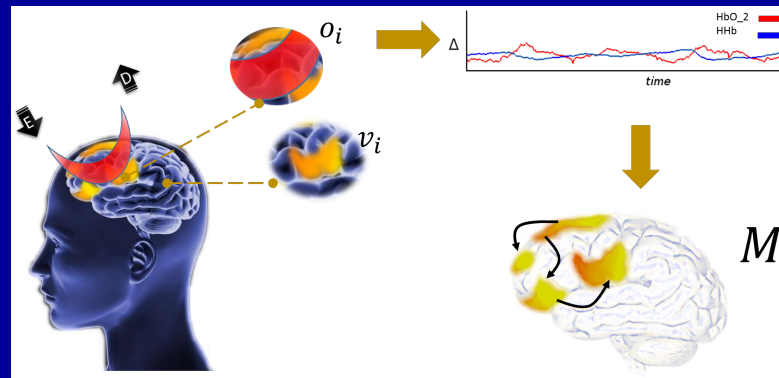
Aprendizaje / Uso de Modelos Causales para Tareas de Manipulación Robótica

- Proyecto: Modelos Causales
- Tema: incorporar conocimiento causal en aprendizaje profundo de tareas de manipulación robótica
- Colaboradores: E. Morales



Aprendizaje de Conectividad Efectiva (causal) en el Cerebro para Pacientes en Rehabilitación

- Proyecto: Modelos Causales / Gesture Therapy
- Tema: a partir de imágenes cerebrales (fNIRS) de pacientes en rehabilitación, obtener las relaciones de conectividad efectiva en el cerebro y cómo evolucionan durante el proceso
- Colaboradores: F. Orihuela, J. Hernández (INNN), Verónica Rodríguez (estudiante de doctorado)



Cursos

- Modelos gráficos probabilistas (en mi página)
 - Introducción a los diferentes tipos de modelos gráficos probabilistas y sus aplicaciones
- Inteligencia Artificial (en mi página)
 - Curso introductorio a la inteligencia artificial

Probabilistic Graphical Models: Principles and Applications

Professor:
[Luis Enrique Sucar](#)
[esucar \(AT\) inaoep.mx](mailto:esucar(AT)inaoep.mx)

Text Book

L. E. Sucar, *Probabilistic Graphical Models: Principles and Applications*, Springer 2015

General Description

[Program](#)

Calendar

[Class Sessions](#)

Course Notes

Class 1 - Introduction [\[PDF\]](#)
Class 2 - Probability [\[PDF\]](#)
Class 3 - Graphs [\[PDF\]](#)
Class 4 - Bayesian classifiers [\[PDF\]](#)
Class 5 - Hidden Markov Models [\[PDF\]](#)
Class 6 - Markov Random Fields [\[PDF\]](#)
Class 7 - Bayesian networks: representation and inference [\[Part I - PDF\]](#) [\[Part II - PDF\]](#)
Class 8 - Bayesian networks: learning [\[PDF\]](#)
Class 9 - Dynamic and Temporal Bayesian Networks [\[PDF\]](#)
Class 10 - Decision Graphs [\[PDF\]](#)
Class 11 - Markov Decision Processes [\[PDF\]](#)
Class 12 - Relational Probabilistic Graphical Models [\[PDF\]](#)
Class 13 - Causal Graphical Models [\[PDF\]](#)

Inteligencia Artificial

Profesores:
[Eduardo F. Morales](#)
[emorales \(AT\) inaoep.mx](mailto:emorales(AT)inaoep.mx)

[L. Enrique Sucar](#)
[esucar \(AT\) inaoep.mx](mailto:esucar(AT)inaoep.mx)

Descripción general:

Curso:

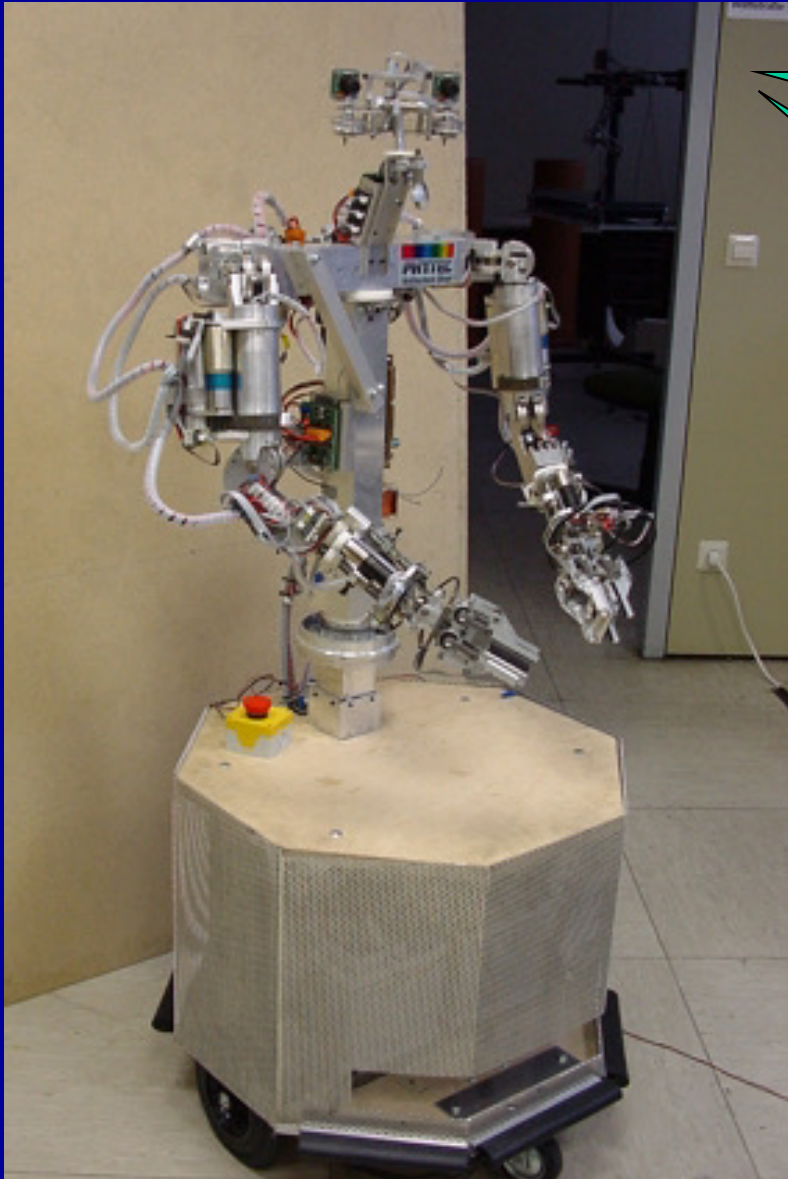
- Objetivos
- Programa
- Bibliografía
- Políticas

Calendario:

[Sesiones de Clase](#)

Láminas:

Sesión 1: Introducción [\[PDF\]](#)
Sesión 2: Búsqueda y Juegos [\[PDF\]](#)
Sesión 3: Sistemas Basados en Conocimiento [\[PDF\]](#)
Sesión 4: Lógica, Reglas, Representaciones Cualitativas y Temporales [\[PDF\]](#)
Sesión 5: Representaciones Estructuradas e Híbridas [\[PDF\]](#)
Sesión 6: Arquitecturas de Control [\[PDF\]](#)
Sesión 7: Manejo de Incertidumbre [\[PDF\]](#)
Sesión 8: Planeación [\[PDF\]](#)
Sesión 9: Aprendizaje [\[PDF\]](#)
Sesión 10: Procesamiento de Voz [\[PDF\]](#)
Sesión 11: Procesamiento de Lenguaje Natural [\[PDF\]](#)
Sesión 12: Visión Computacional [\[PDF\]](#)
Sesión 13: Robótica [\[PDF\]](#)
Sesión 14: Tendencias Futuras [\[PDF\]](#)



GRACIAS!

¿PREGUNTAS?

L. Enrique Sucar
esucar@inaoep.mx
<http://ccc.inaoep.mx/~esucar>