

# Proyectos

Curso de Modelado y Simulación 2014

Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN

# Proyecto 1

## Dinámica del Suicidio en la Sociedad Urbana Contemporánea

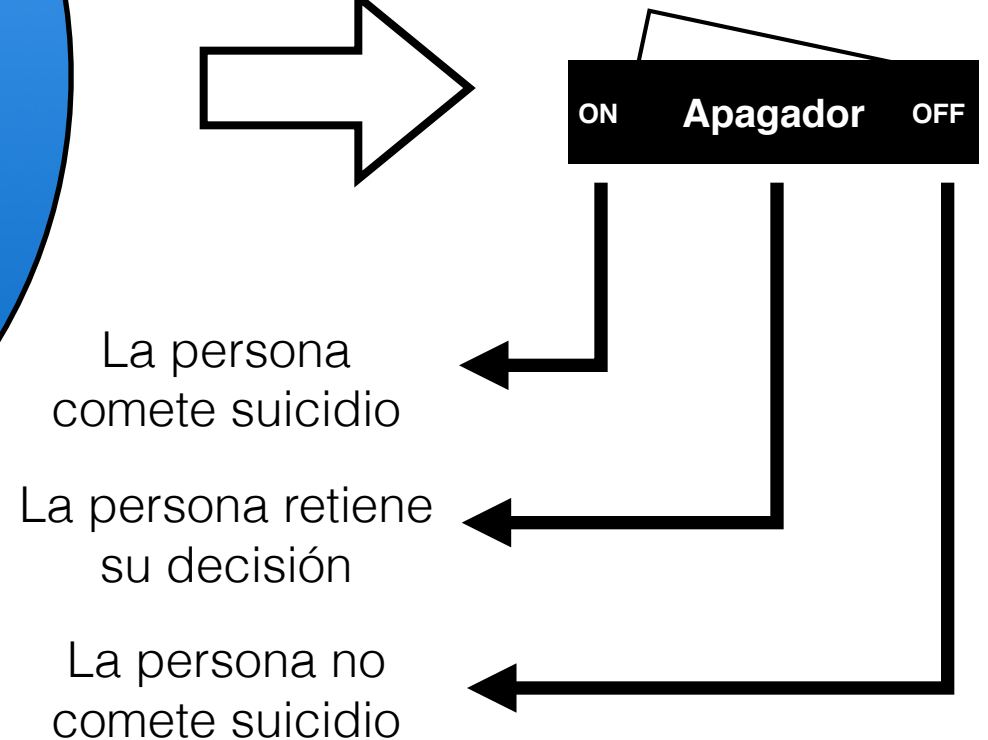
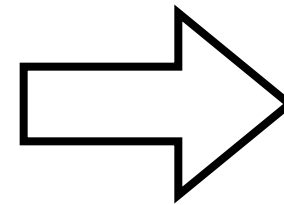
### Curso de Modelado y Simulación 2014

Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN

# Concepto



Sistema no lineal  
multiestable



# Características del modelo

- Red booleana discreta determinista síncrona (cada nodo desplegando únicamente dos estados -activo, inactivo).
- Multiestable (suicidio - atractor de punto fijo, no suicidio - atractor de punto fijo, indeterminación - atractor oscilatorio, etcétera).
- Resume información disponible (circunstancias que llevan al suicidio caracterizadas por especialistas reconocidos).
- Validación mediante pronóstico de datos disponibles provenientes de estudios epidemiológicos (a nivel nacional e internacional).
- Aplicabilidad en el contexto de la prevención del suicidio.

## Proyecto 2

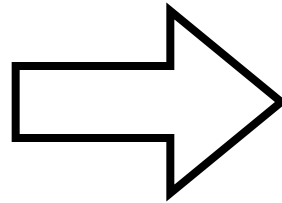
# Ley de Benford en el contexto de los sistemas dinámicos

## Curso de Modelado y Simulación 2014

Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN

# Concepto

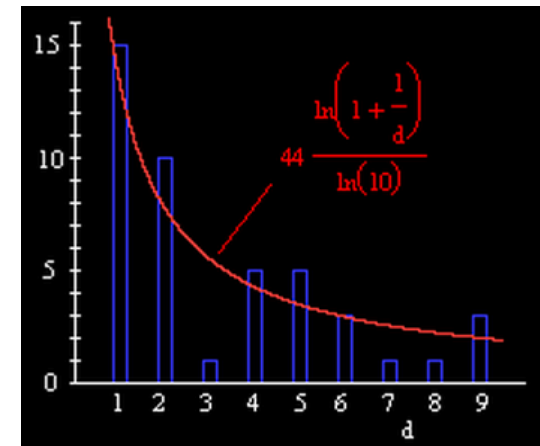
Sistema dinámico  
autónomo  
implementado  
mediante circuitería  
analógica



Secuencia de números reales  
satisfaciendo la ley de Benford

$$P_{\text{Ben}}(d) = \ln(1 + 1/d)/\ln(10),$$
$$d = 1, 2, \dots, 9$$

probabilidad de que un número  
en base 10 tenga a  $d$  como  
primer dígito



# Características del modelo

- Sistema dinámico continuo autónomo (uni o multidimensional) expresado en variables de estado.
- Generación de señales medibles (voltaje y/o corriente eléctrica) que expresan secuencias de números reales satisfaciendo la ley de Benford.
- Realización del sistema mediante circuitería electrónica analógica.

## Proyecto 3

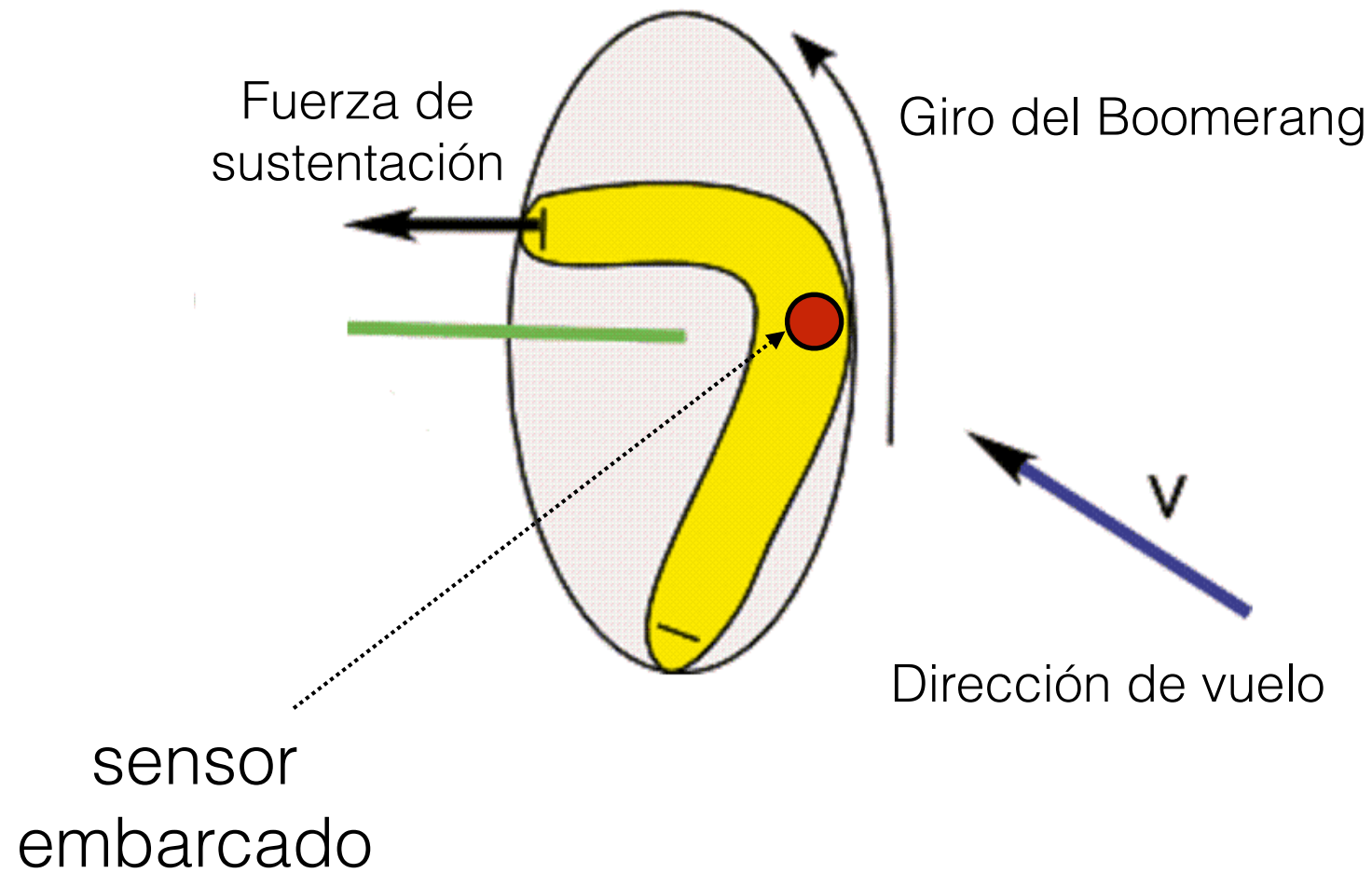
# Dinámica de vuelo del Boomerang: caracterización experimental de parámetros mediante sensores embarcados

Curso de Modelado y Simulación 2014

Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN



# Concepto



# Características del modelo

- Modelo dinámico no lineal que describe la trayectoria tridimensional del boomerang en vuelo, a partir del lanzamiento inicial.
- Captura de información paramétrica en vuelo mediante el uso de una Unidad de Medición Inercial miniaturizada embarcada (dos alternativas: seguimiento de trayectoria en tiempo real o almacenamiento de datos y posterior despliegue en sistema informático).
- Uso como soporte para la concepción de simulador computacional que describa la trayectoria tridimensional del boomerang.

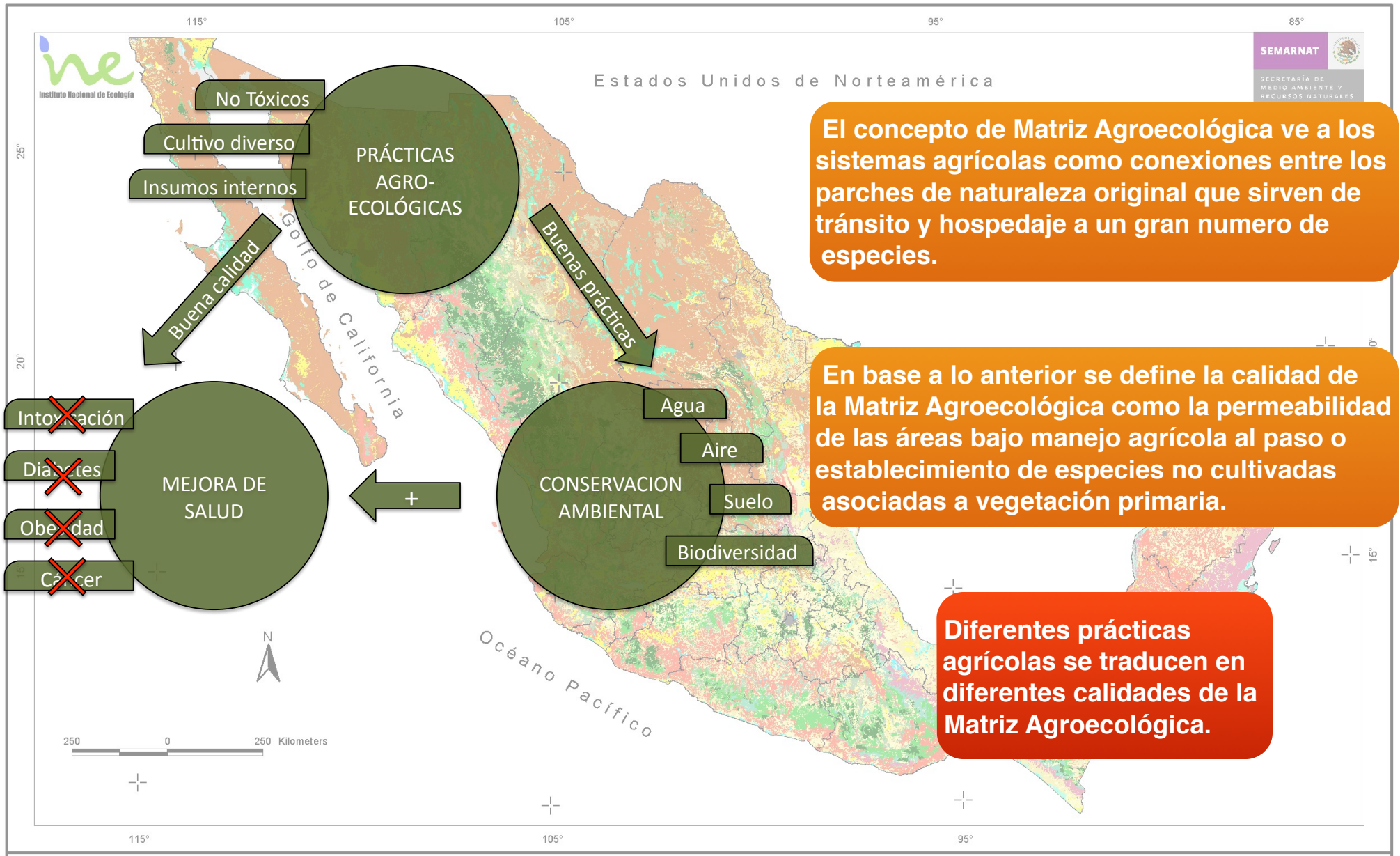
## Proyecto 4

Dinámica Agro-Socio-Ambiental en la conservación de la biodiversidad en México mediante la regulación de la calidad de la Matriz Agrícola

Curso de Modelado y Simulación 2014

Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN

# Concepto



# Características del modelo

- Descripción de la dinámica espacio-temporal de los factores agro-socio-ambientales relacionados con los sistemas agrícolas que impactan la calidad de la matriz agroecológica.
- Elaborado mediante el empleo de dinámicas Markovianas para la descripción de la evolución de la matriz agro-ecológica y considerando la interacción de territorios aledaños mediante dinámicas de agentes.
- Concebido como base para el desarrollo de un simulador computacional capaz de analizar mediante sistemas de información geográfica y bases de datos disponibles el escenario del impacto de distintos tipos de manejo agrícola en diversos contextos socio-ambientales en la dinámica espacio-temporal de la matriz.

## Proyecto 5

# Interacción entre el Bienestar Psicológico y el Paisaje Acústico

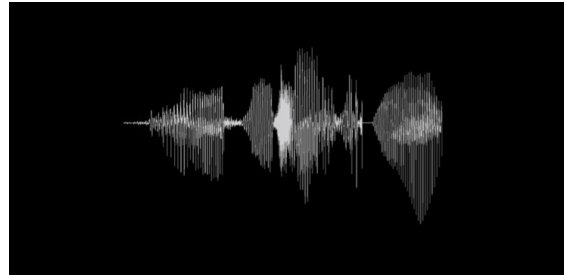
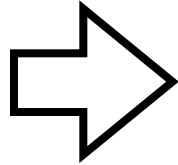
## Curso de Modelado y Simulación 2014

Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN

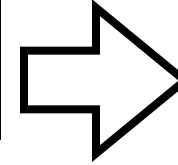
# Concepto



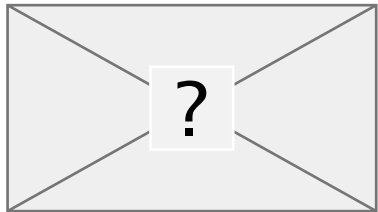
Entorno natural  
protegido



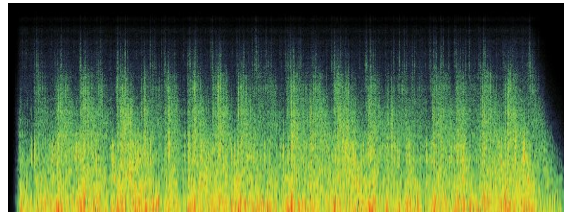
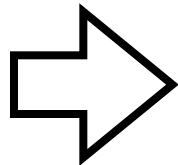
Paisaje Acústico  
de alta calidad



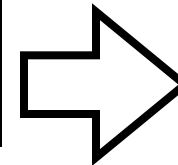
Bienestar  
psicológico



Entorno urbano  
degradado



Paisaje Acústico  
nocivo



Malestar  
psicológico

# Características del modelo

- Descripción de la interacción entre el bienestar psicológico y la calidad del paisaje acústico (modelo discreto).
- Inclusión de una métrica de la calidad del paisaje acústico (caracterizado espacial y temporalmente mediante mediciones binaurales procesadas digitalmente) a partir de un referente caracterizado experimentalmente (Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel).
- Flexibilidad para caracterizar paisajes acústicos nocivos y su relación con el malestar psicológico (instanciado en zonas urbanas con variabilidad en cuanto a la degradación).
- Soporte para el desarrollo de herramientas de mejoría del nivel bienestar psicológico mediante la síntesis de paisajes acústicos de calidad.



## Proyecto 6

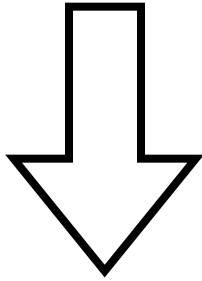
Control adaptable visual de robots  
manipuladores planares de dos  
eslabones mediante neuro-control  
basado en espigas

Curso de Modelado y Simulación 2014

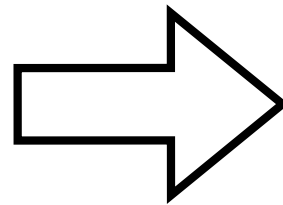
Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN

# Concepto

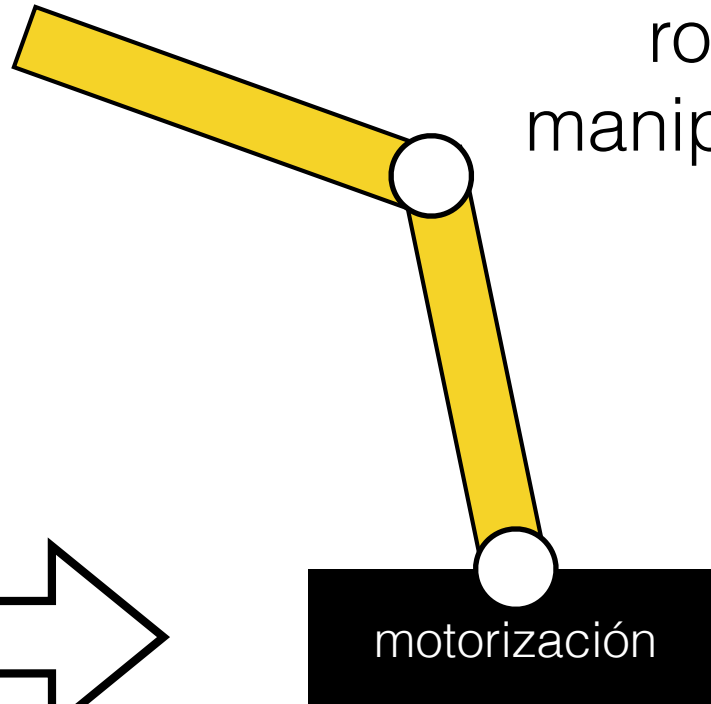
percepción



cognición



acción



robot  
manipulador

motorización

# Características del modelo

- Robot manipulador de dos grados de libertad controlado mediante métodos de control adaptable de Slotine.
- Controlador realizado mediante el marco conceptual de la ingeniería neuronal (neuronas realistas: cómputo basado en espigas).
- Uso del Neuro Simulador Nengo.
- Puesta a punto de sistema de control en tiempo real.

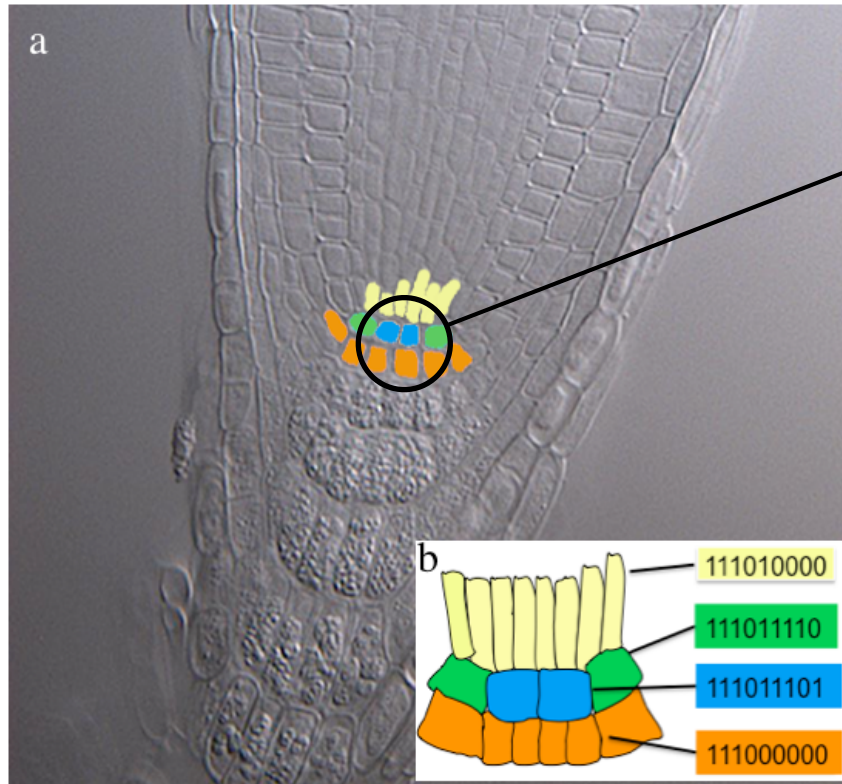
## Proyecto 7

Tensegridad y estabilidad mecánica de tejido vegetal: el nicho de células madre en la raíz de *A. Thaliana* como caso de estudio

Curso de Modelado y Simulación 2014

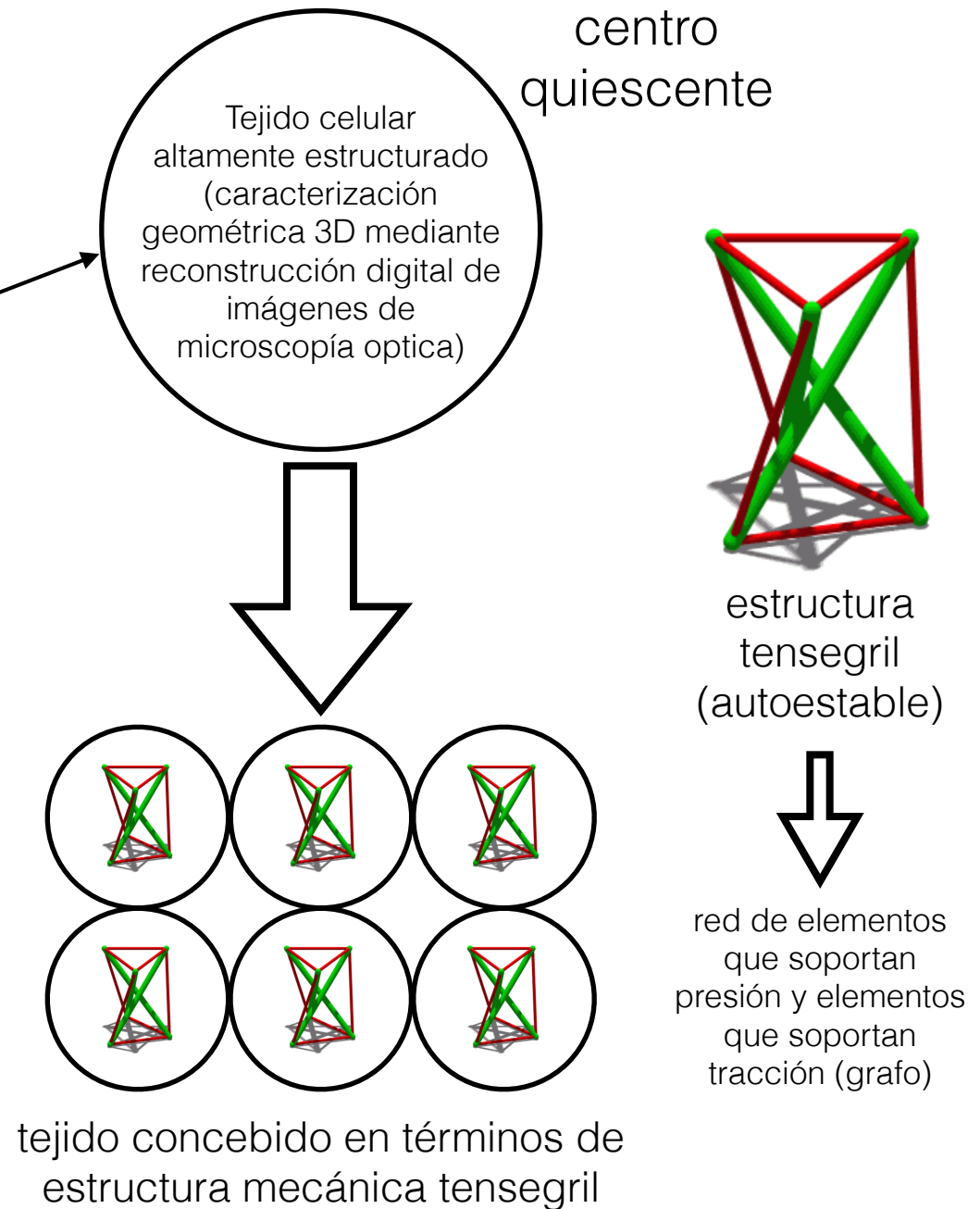
Maestría en Ciencias en Control Automático del Departamento de Control Automático del Cinvestav-IPN

# Concepto



Estructura del nicho de células madre en la raíz de *A. thaliana*

Azpeitia et al. BMC Systems Biology 2010  
4:134 doi:10.1186/1752-0509-4-134



# Características del modelo

- Sistema dinámico no lineal formado por la conjunción de módulos tensegriles.
- Comunidad celular caracterizada en términos geométricos en el espacio tridimensional mediante reconstrucción digital a partir de cortes ópticos.
- Elucidación de las consecuencias en el equilibrio mecánico debidas a la acción de esfuerzos mecánicos externos (incluyendo rompimiento de la integridad estructural por ablación de células).
- Elucidación de medios de interacción entre la estructura celular tensegril y la regulación genética del crecimiento y la proliferación del tejido concernido (nicho de células madre en el meristemo de la raíz de *A. Thaliana*).

# Requisitos

1. Revisión bibliográfica a profundidad.
2. Bitácora disponible para consulta en Internet (Wiki).
3. Modelo dinámico (inclusión de expertos en tareas de asesoría).
4. Simulador computacional (de preferencia bajo la forma de aplicación de cómputo móvil).
5. Calibración del modelo mediante información experimental.
6. Manual de usuario del modelo (con ejemplos de uso).
7. Reporte en inglés bajo la forma de artículo científico (escrito en latex).
8. Presentación visual ante auditorio (incluyendo presencia de jurado).