



Tópicos de Inteligencia Artificial: Lógica Temporal y Técnicas Inteligentes aplicadas a Reconocimiento de Patrones y Tareas de Predicción

Mi nombre: Jose Aguilar

Contacto: aguilar@ula.ve,

Consulta: por email cuadrar cita

Sitio Web: <http://www.ing.ula.ve/~aguilar/>

Enviarme correo (titulo mensaje estudiante <curso>)

OBJETIVO DEL CURSO

La Inteligencia Artificial aplicada a los problemas de:

- Reconocimiento de patrones y
- Modelos de predicción.

Ambos problemas serán presentados y analizados, en el ámbito de los *sistemas autónomos computacionales*,

Técnicas del ámbito de la inteligencia artificial usadas para su solución.

- Lógica temporal llamado *Crónica*,
- Teoría de la predicción desde la *minería de datos*,

OBJETIVO DEL CURSO

En específico

- Desarrollar las competencias necesarias para desarrollar proyectos de Inteligencia Artificial vinculados a problemas de reconocimiento de patrones y predicción.
- Diseñar e implantar mecanismos de reconocimiento de patrones y predicción en sistemas autónomos computacionales

Conocimiento de base

Unidad 1: Elementos Introdutorios

- Definición de la Inteligencia Artificial, técnicas que abarca, etc.
- Generalidades sobre el problema de reconocimiento de patrones
- Generalidades sobre el problema de predicción

Unidad 2: Lógica Temporal

- Bases teóricas de la Lógica Temporal: técnicas clásicas de lógica temporal (extensiones a la lógica de predicados, lógica modal, lógica arborescentes, etc.)
- Introducción a las Crónicas: razonamiento y aprendizaje, centralizadas y distribuidas.
- Aplicaciones de las Crónicas: sistemas autónomos de comunicación, middleware reflexivos, etc.

Conocimiento de base

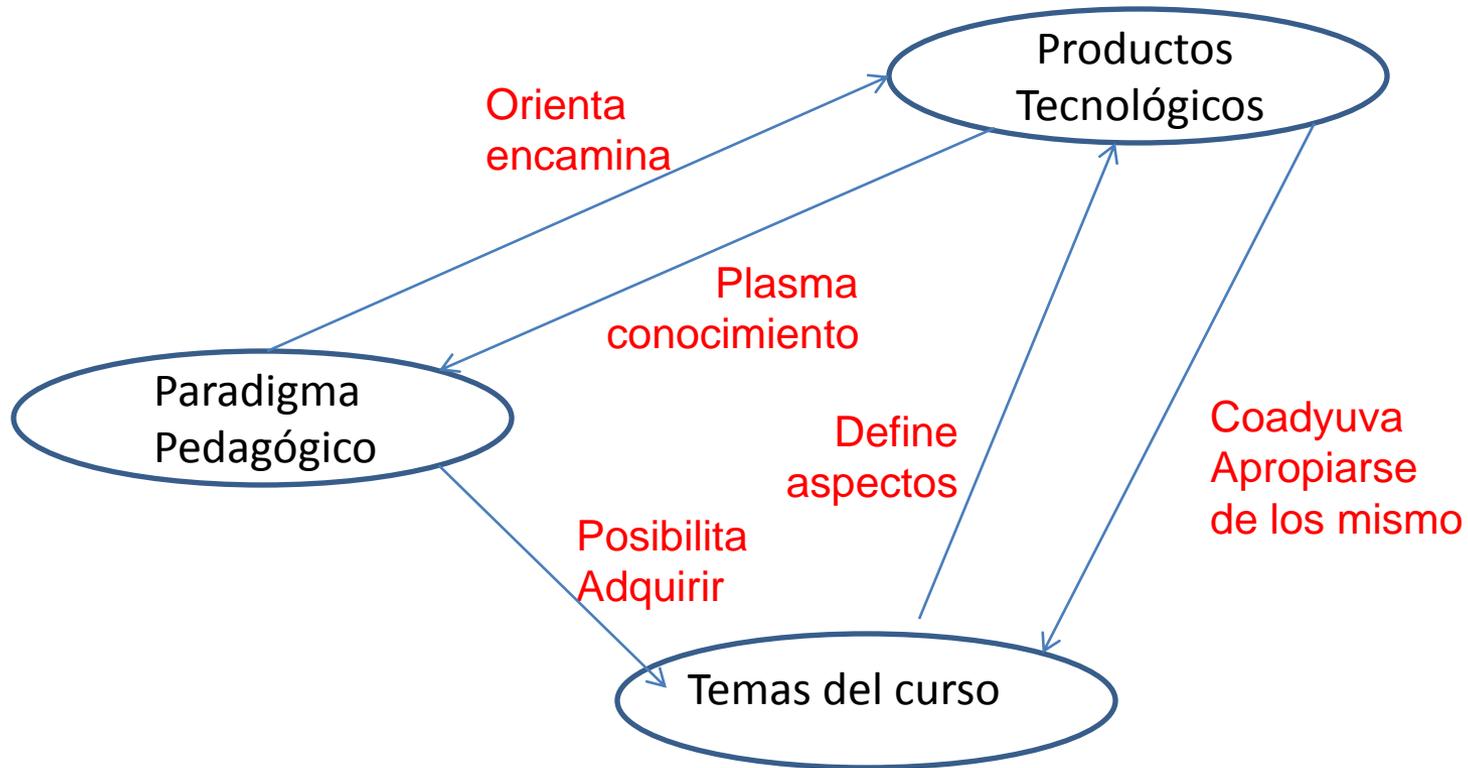
Unidad 3: Modelos de Predicción

- Bases teóricas de la Minería de Datos en problemas de Predicción: Metodologías, Técnicas, etc.
- Modelos de Predicción desde la Minería de Datos: clasificación, regresión y series temporales.
- Ejemplos prácticos de procesos de Minería de Datos para construir modelos de predicción.

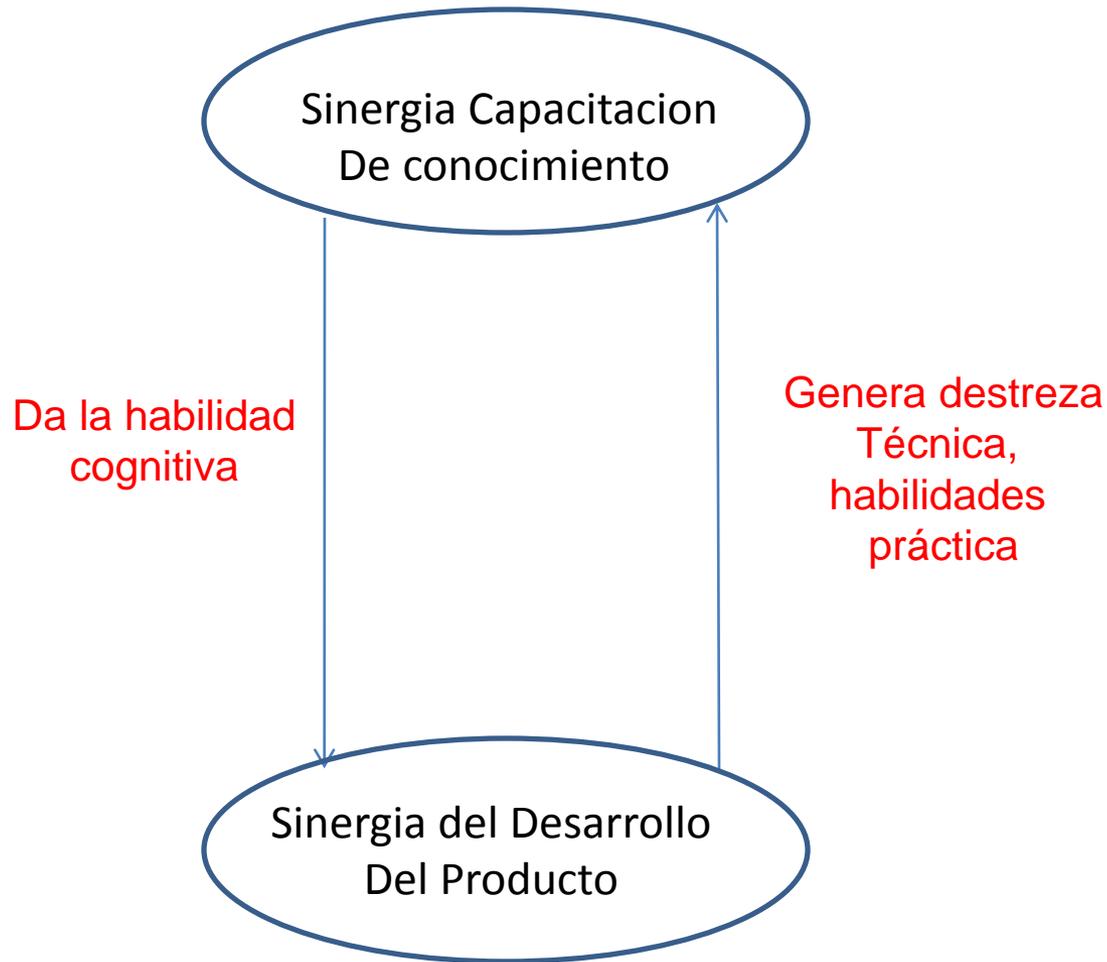
BIBLIOGRAFIA

- Stephan Kudyba , Richard Hoptroff , “Data Mining and Business Intelligence: A Guide to Productivity”, IGI Publishing, 2011
- José Hernández, José Ramírez, César Ferri, "Introducción a la Minería de Datos" Editorial Pearson, 2004
- "Introducción a la minería de datos". J. Hernández Orallo, M.J. Martínez Quintana, C. Ferri Ramírez. Ed. Pearson Prentice Hall, 2004.
- Pérez, César, Santín, Daniel, Minería de datos. Técnicas y Herramientas. Madrid: Thomson, 2007,
- Jose Aguilar, “Temporal Logic from the Chronicles Paradigm: learning and reasoning problems, and its applications in Distributed Systems”, Ed. Lambert, 2011.
- Richard Duda, Peter Hart, David Stork, Pattern classification (3ª edición), Wiley, New York, 2006.
- J. P. Marques de Sá, Pattern recognition: Concepts, methods and applications, Springer, 2001, ISBN: 3540422978
- Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas, Pattern Recognition, Academic Press, 3 edition, 2006

Dinámicas del Curso



Dinámicas del Curso



Sinergias

- **Sinergia Capacitación de Conocimientos (SCC)**
 - Conocimiento de base del curso
 - Constituido por los diferentes aspectos que configuran el ámbito de conocimiento
 - ¿Cómo se trabaja?:
 - Todo el material en línea,
 - Internet como fuente de conocimiento
 - Espacios de discusión y debate

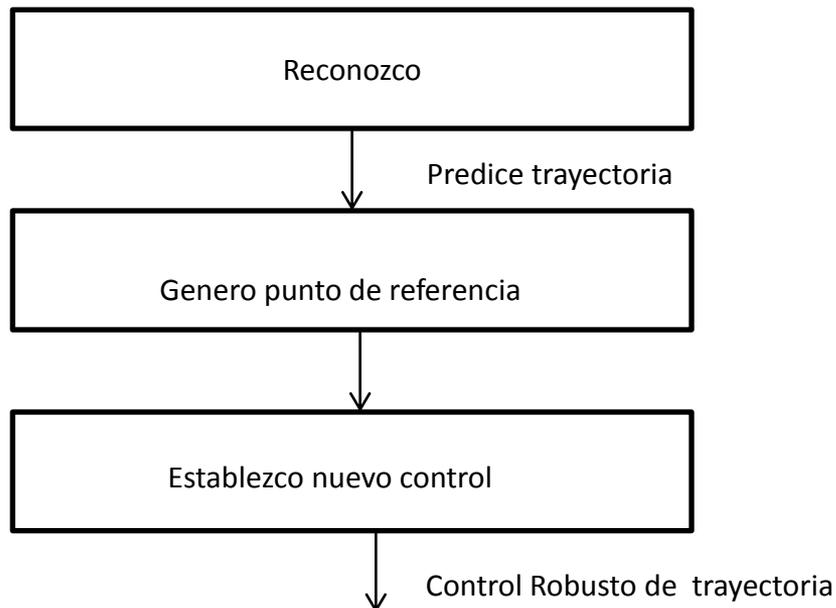
Sinergias

- **Sinergia Desarrollo de Productos (SDP):**
 - Definición y caracterización de un producto (obra) sobre el cual se ira plasmando el conocimiento adquirido
 - Construcción progresiva (desarrollo ágil)
 - El producto (obra) al final debe contener todo el contenido adquirido en el curso inmerso en él
 - ¿Cómo se trabaja?:
 - Metodología Ágil para la gestión y construcción del proyecto
 - 3 personas por proyecto
 - Se debe dar cuenta del recorrido del desarrollo del producto semanalmente (entregan informe de avance)
 - Auto-organizados (pero visibles para todos):
 - Definición de organización y roles a lo interno
 - Reglas sociales consensuadas

Sinergia Desarrollo de Productos

Problema 1: Seguimiento de Trayectorias

- **Descripción:** Sistema que le permita a un drone seguir un objeto móvil de manera autónoma
- **Diseño Modular del Sistema:**



Sinergia Desarrollo de Productos

Problema 1: Seguimiento de Trayectorias

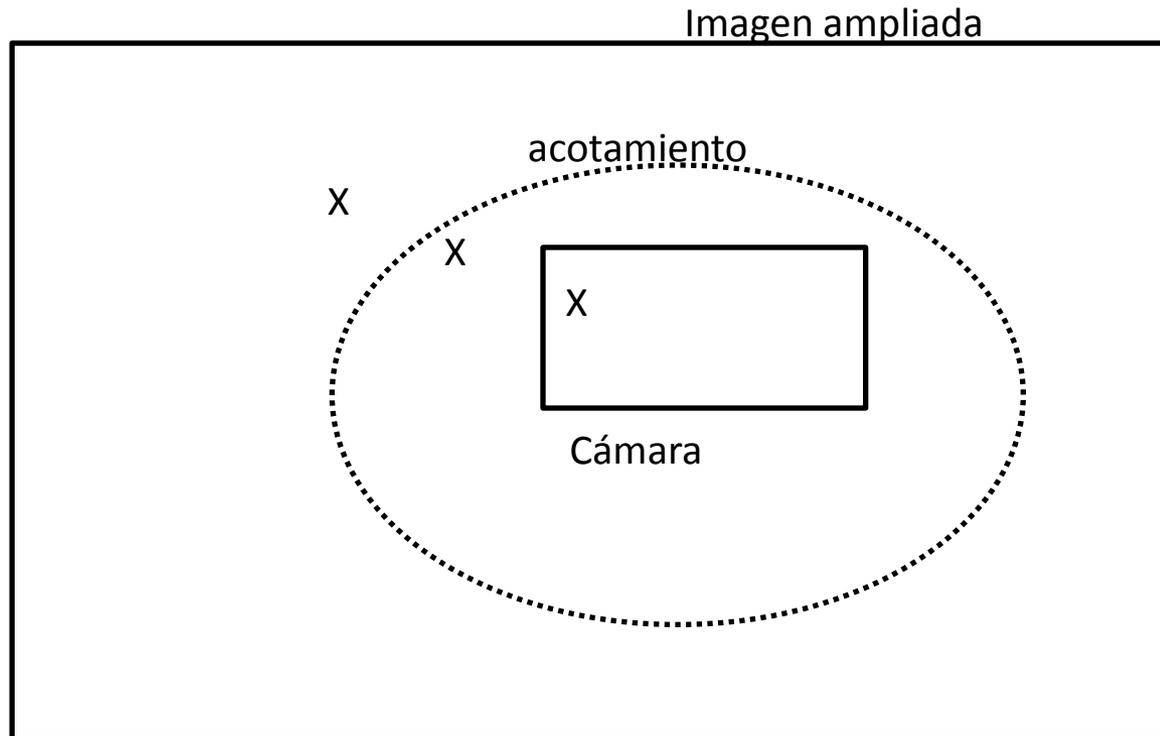
Problemas a resolver

- Reconocimiento dinámico de patrones por percepción
- Predicción de eventos (trayectoria)
- Control de trayectoria con puntos de referencias dinámicos

Sistema de Reconocimiento:

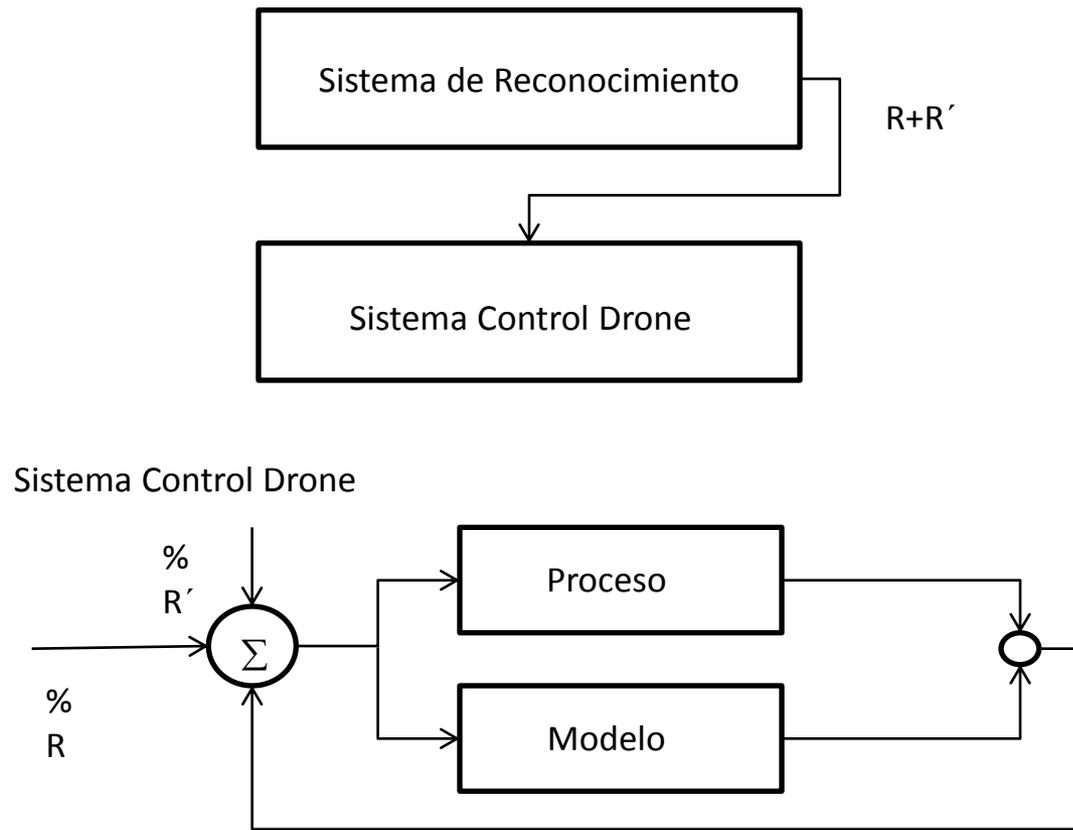
Objetivo:

- Detectar objeto
- Predecir donde podría estar
- Predecir donde podría continuar su trayectoria



Sinergia Desarrollo de Productos

Problema 1: Seguimiento de Trayectorias



$\%R+\%R'$ depende velocidad objeto

Vel. rápida $\%R<\%R'$

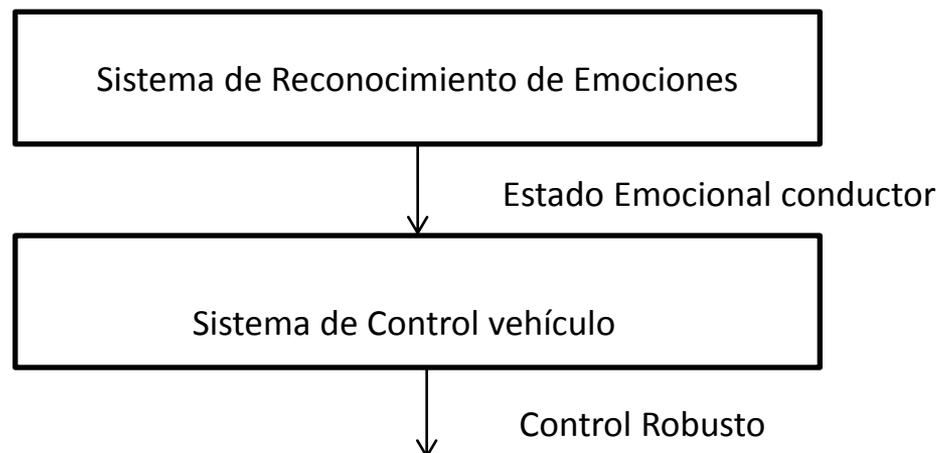
Vel. lenta $\%R'<\%R$

Sinergia Desarrollo de Productos

Problema 2: reconocimiento de emociones en un vehículo

Descripción: Sistema que determina estado emocional del conductor, y en base a ello actúa para controlar comportamiento del vehículo de manera autónoma (sin ser intrusivo)

Diseño Modular del Sistema:



Sinergia Desarrollo de Productos

Problema 2: reconocimiento de emociones en un vehículo

Problemas a resolver

- Reconocimiento dinámico de patrones por percepción multimodal (emociones)
- Predicción de punto de referencia y de recorrido
- Control robusto del vehículo

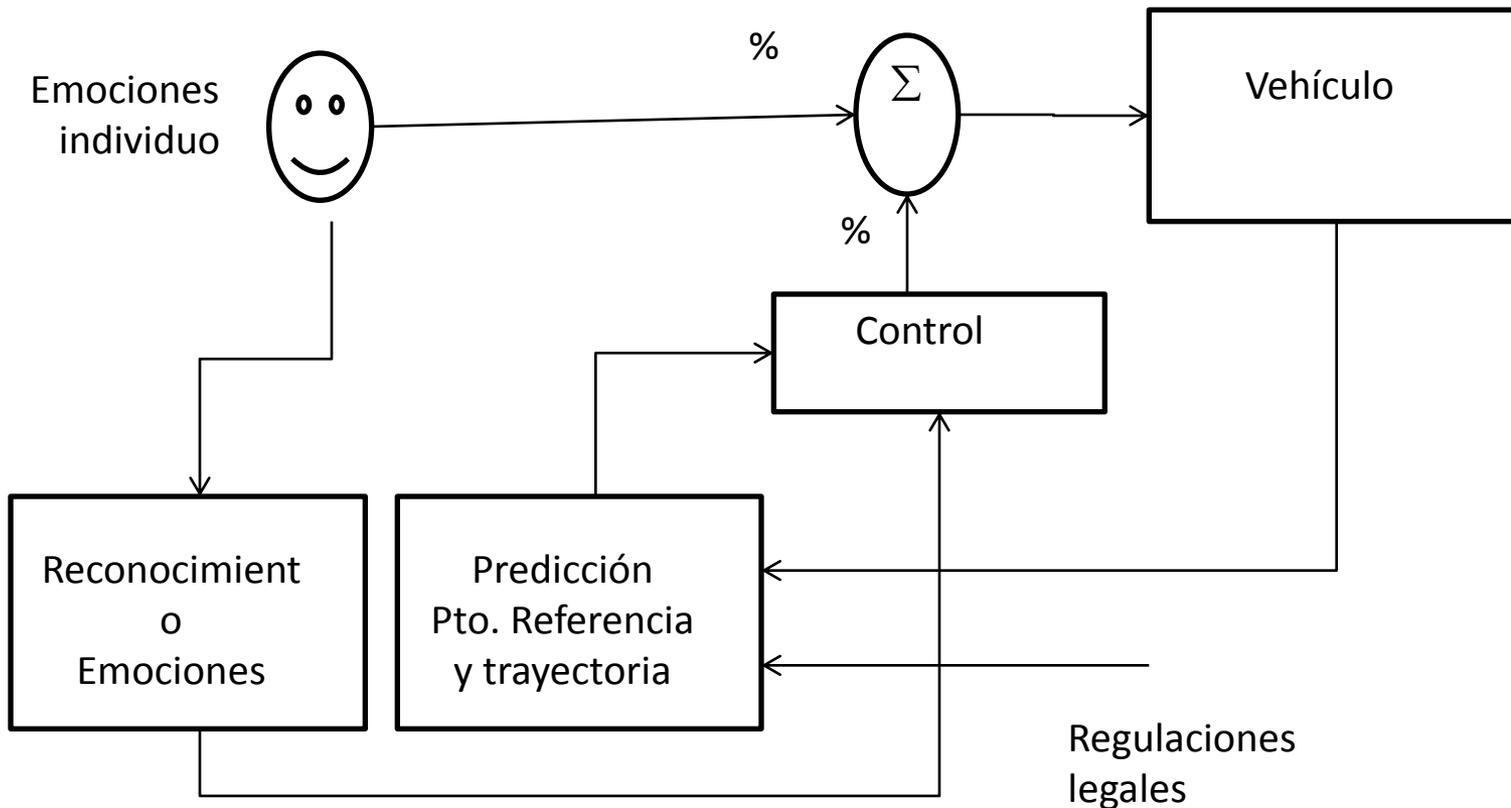
Sistema de Reconocimiento:

Objetivo:

- Detectar dónde está el vehículo y donde debe ir
- Diagnosticar estado emocional del conductor

Sinergia Desarrollo de Productos

Problema 2: reconocimiento de emociones en un vehículo



Recorrido Sinergia Desarrollo de Productos

- Se seguirá metodología **yPBL**
 - **yPBL:**
 - Ramas de: diseño (funcional y técnico) y desarrollo
 - Iterativo (ágil)
 - Fases de análisis, diseño, implementación y pruebas
- Cada semana se avanzará en diseño y desarrollo según SCC mostrando:
 - Reutilización de componentes,
 - Herramientas de desarrollo, etc.
 - Prototipos ,informes de Avances, informes de iteraciones

yPBL

- Metodología de aprendizaje inspirada en Ingeniería de software
- Permite construir aplicaciones reales mientras se aprende.
- Cada Iteración:
 - Cubre un tópico del curso aplicado al producto tecnológico
 - Se redefinen roles en los grupos, recursos usados, cronogramas
 - Interactuamos todos para alcanzar los objetivos de aprendizaje



Desarrollo del curso

Requerimientos:

Lista de requerimientos
(Por iteración)

Análisis:

Entender el problema y plantear
posibles soluciones

Diseño:

Proponer una solución que satisfaga
parcial o totalmente los requerimientos

Implementación:

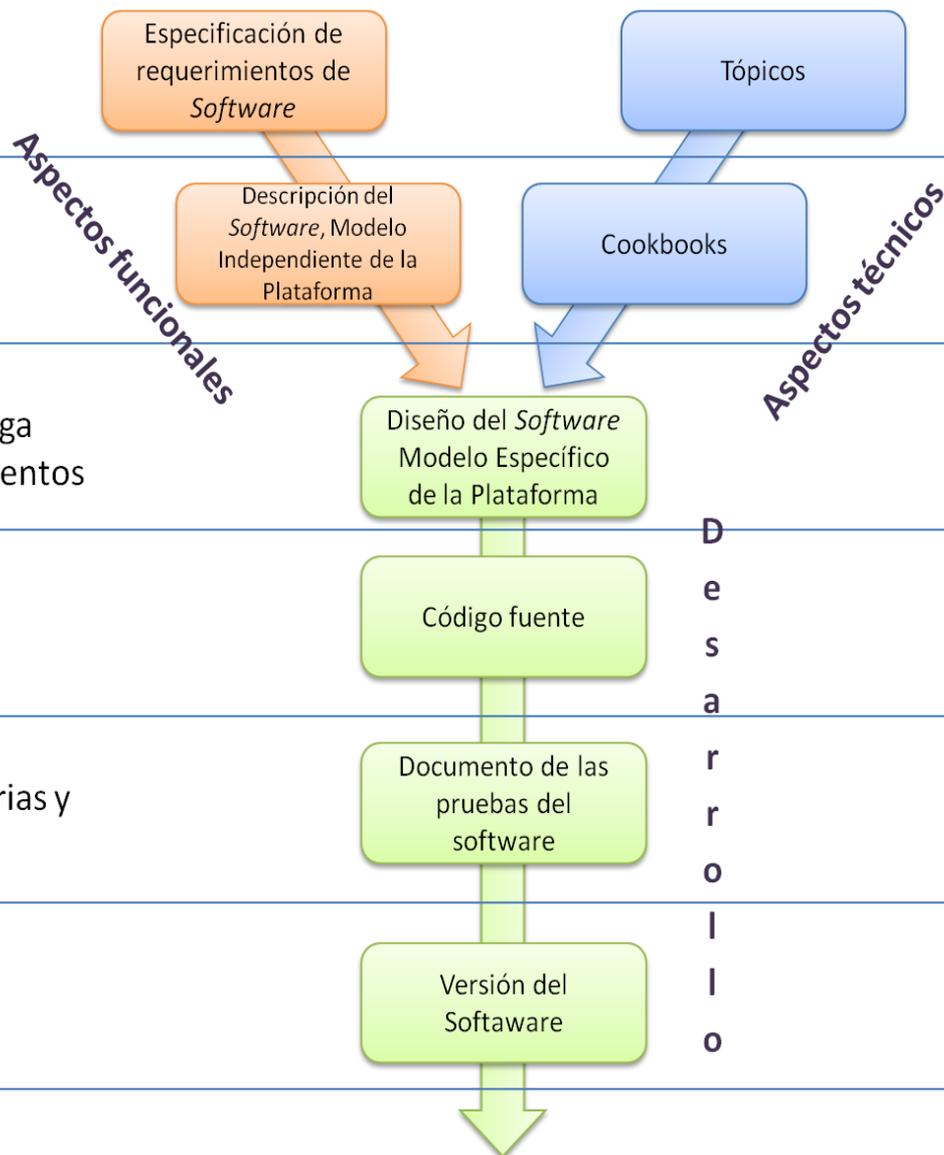
Desarrollar la solución

Prueba:

Evaluar la solución (pruebas unitarias y
de integración)

Entrega:

Entregar la solución al cliente



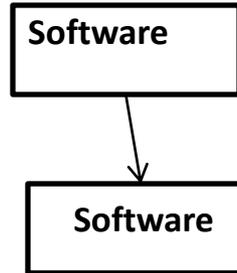
yPBL

Iteraciones

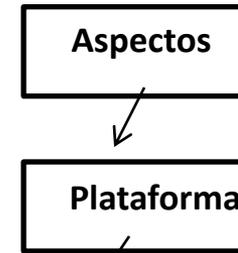
I1 I2 I3 I4

- Requerimientos
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Liberación

Rama Funcional



Rama Técnica



Modelos

Código

tests

Disposición

Rama Desarrollo

Especificación del problema

Modelo de reconocimiento

Moldeo predictivo

Sistema de control

Producto

Esencial al curso para apropiarse del conocimiento

- Esencia del producto vs. objetivo del curso
- Contenido del curso esencial para realizar el producto
- Cinco plantillas:

Plantillas	Uso
Definición del producto	Segunda Semana
Informes de Avance	semanalmente
Informes Técnicos	Final de cada iteración
CookBook	Final del curso (evolutivo)
Informe Final	Final del curso (formato artículo IEEE)

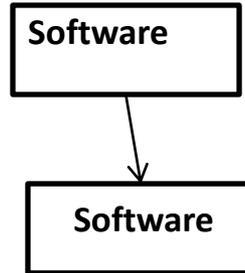
Informes

Definición del Producto

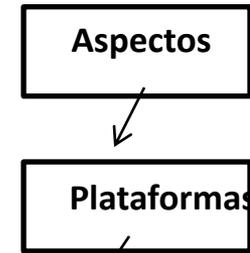
Informes Técnicos o de Avances :

- Requerimientos
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas

Rama Funcional



Rama Técnica



Cookbooks:

- Plataformas de despliegue
- Plataformas de desarrollo
- Plataforma de diseño

Modelos

Codigo

tests

Disposición

Rama Desarrollo

Informe Final

Desarrollo del curso

Requerimientos Funcionales

- Req1. Reconocimiento de patrones
- Req2. modelo predictivo
- Req3. sistema de control

Requerimientos Técnicos

- T1.1 CQL=> CookBook
- T1-2. Librerias=> cookbook
- T2-1 Matlab => cookbook
- T2-2 Weka => cookbook
- T3-2 ... => ... cookbook



Plantillas

Definición del Producto

- **Objetivo**
- **Descripción del problema a resolver**
- **Descripción del producto**
- **Componentes**
- **Potenciales Tareas (casos de uso)**

Plantillas

- **Informes de Avance**
 - Qué se logró en el actual avance
 - Quién hizo qué, dificultades y necesidades
 - Planificación del avance siguiente
- **Informes Técnicos**
 - Objetivo de la iteración
 - Caracterización en el producto
 - Diseño en el producto
 - Prototipo y pruebas

Plantillas

CookBook (10% extra nota final)

- Resumen (Abstract)
- Palabras Claves (Keywords)
- Contribuyentes (Contributors)
- Versiones (Releases)
- Introducción (Introduction)
- Ingredientes: Definiciones y Terminología (The ingredients: Definitions and terminology)
 - Ingrediente 1 (Ingredient 1)
- Recetas (Recipes)
 - Receta 1: Una primera receta (Recipe1: A first recipe (e.g. a HelloWorld recipe))
 - Paso 1: descripción paso 1 (Step1: short description of step 1)
- Documentación Recomendada (Recommended documentation)
- Referencia 1 (Reference 1)
- Retroalimentación (Feedback)

Plantillas

Informe Final

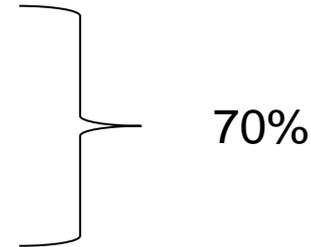
- **Introducción**
- **Marco Teórico específico para el Producto**
- **Especificación del producto**
- **Diseño del producto**
- **Desarrollo del producto**
- **Prototipos y pruebas**
- **Conclusiones**

Formato IEEE

Evaluación

- **Producto (100%)**

- Informes técnicos de Avances
- Informes semanales
- Informe Final
- Componente Tecnológico desarrollado (30%)



70%

Plan

# Semana	Fecha	Contenido/Tema	Productos Estudiantes
1	01.10	Introducción y Organización del Curso: filosofía aprender haciendo	
2	08.10	Unidad 1	Informe técnico y Presentación problema a estudiar: estado de arte, componentes, retos, etc.
3	15.10	Unidad 2: Temas 1 y 2	
4	29.10	Unidad 2: Tema 3 Unidad 3: Tema 1	Informe técnico y Presentación modelo reconocimiento de patrones
5	19.11	Unidad 3: Temas 1 y 2	
6	26.11	Unidad 3: Tema 3	Informe técnico y Presentación modelo predictivo
7	17.12		Informe Final primera parte