

# **Ingeniería de Conocimiento: Analítica de Datos**

**Profesor:** Jose Aguilar

**Sitio de Trabajo:** CEMISID

**Contacto:** [aguilar@ula.ve](mailto:aguilar@ula.ve),

**Consulta:** por email cuadrar cita

**Información del curso:** lista, dropbox y  
[www.ing.ula.ve/~aguilar](http://www.ing.ula.ve/~aguilar)

Enviar sus correos al mío (titulo mensaje  
“estudiante Analítica de Datos”)

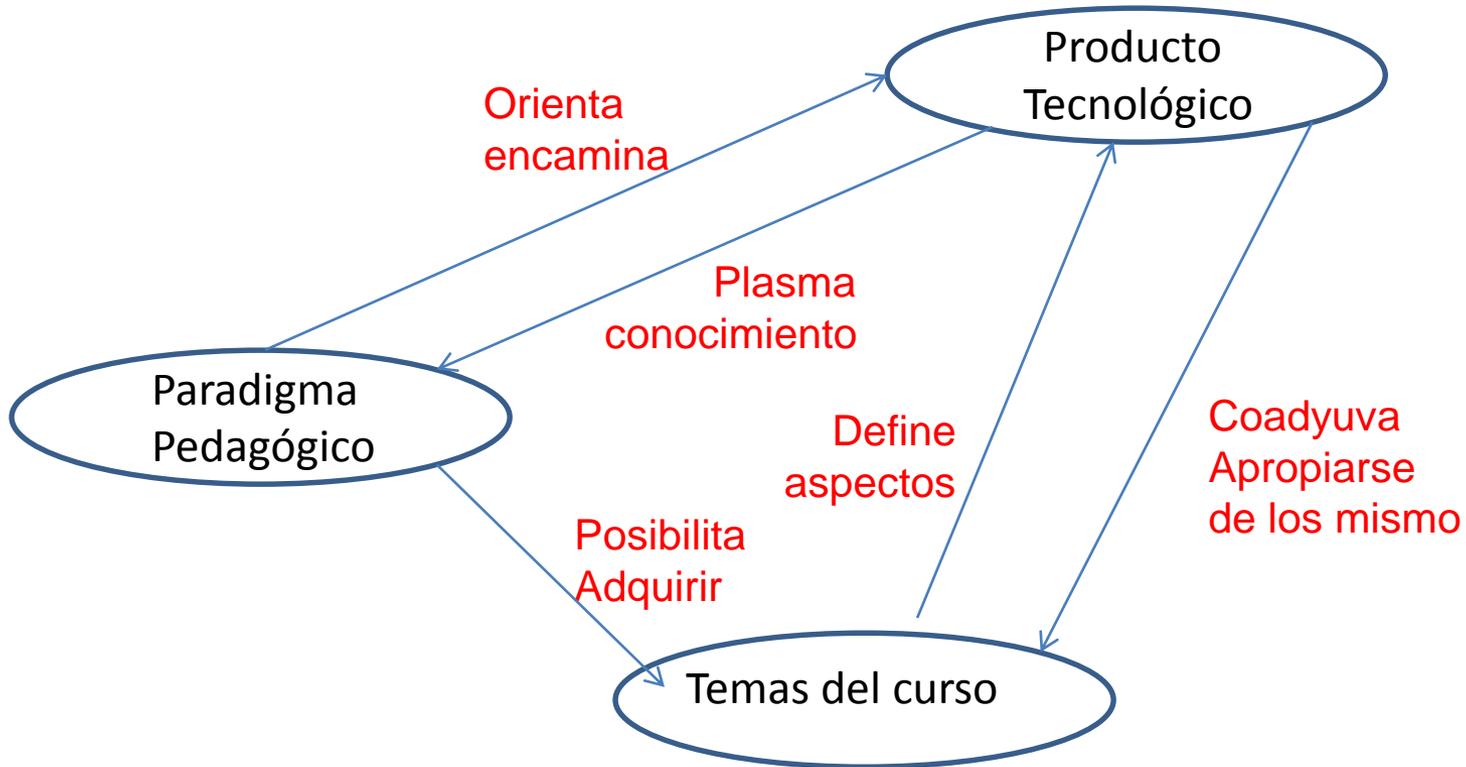
# OBJETIVO

Formarse en el área de *Analítica de Datos*, y en las áreas afines a la misma, a través de nuevas modalidades de formación y el paradigma aprender haciendo.

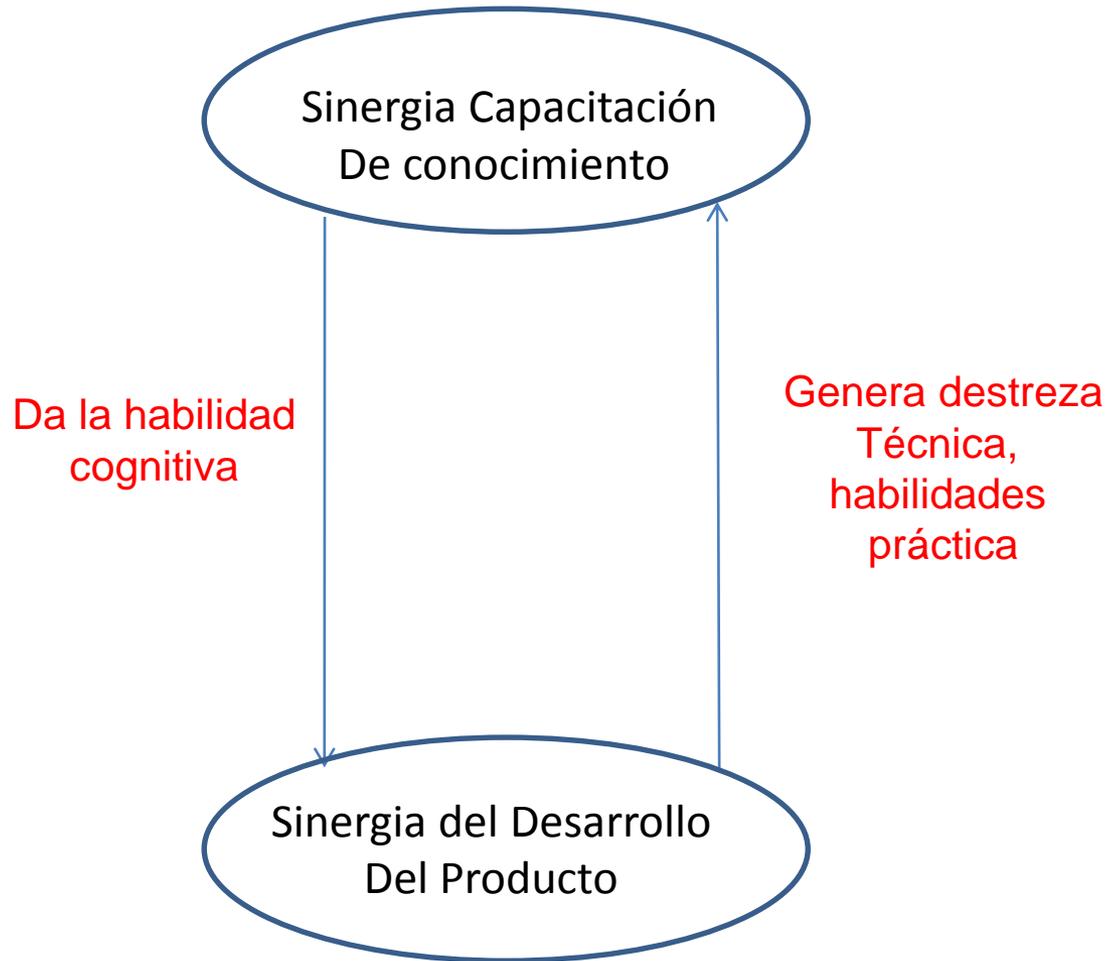
# OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Adquirir los conceptos claves en Analítica de Datos
- Vincular la Analítica de Datos a otras áreas de conocimiento en las Ciencias de la Computación
- Desarrollar la capacidad de realizar tareas de analítica de datos
- Desarrollar proyectos científicos-tecnológico en analítica de datos para diferentes ámbitos

# Dinámicas del Curso



# Dinámicas del Curso



# Dinámicas Sinergias

- Nos moveremos en las dos esferas
- Se introducirán los conceptos de base
- ¿Cómo se trabaja?:
  - Todo el material en línea, internet
  - Aprendizaje invertido, aprender haciendo, aprendizaje activo
  - Espacios de discusión y debate

# Sinergias

## Sinergia Desarrollo de Productos (SDP)

- Se trabajará en obras/proyectos,
- Los productos (obras) irán plasmando el conocimiento adquirido
- Los productos (obras) al final deberán contener todo el contenido adquirido en el curso inmerso en ellos
- ¿Cómo se trabaja?:
  - Metodología Ágil para la gestión y construcción del proyecto
  - Se debe dar cuenta del recorrido del desarrollo del producto semanalmente (entregan informe de avance)
- Obras/Proyectos:
  - Posibles áreas: analítica de aprendizaje, analítica petrolera, analítica financiera, analítica en ciudades, analítica en e-gobierno
  - Aportes científicos-tecnológicos durante la realización de la misma

# Conocimiento de base

- **Unidad I: Fundamentos en Analítica de Datos**
  1. Análisis de datos en la toma de decisiones: conceptos de base, interés, metodologías, etc.
  2. Ciencias de los Datos: Recolección, Calidad de los datos, limpieza de datos, construcción de un equipo científico de datos.
  3. Exploración de datos: Predicción de datos, Integración de datos, clasificación, agrupamiento, identificación de patrones y de sistemas, diagnóstico
  4. Técnicas de análisis de datos: estadísticas (Modelos de regresión, etc.), Máquinas de Aprendizaje (bases, técnicas de clasificación, reglas de asociación, agrupamiento)
  5. Analítica de Datos Social
  6. Herramientas (R, Rstudio, Github, weka).

# Conocimiento de base

- **Unidad II: Conceptos Vecinos**

1. Inteligencia de Negocios: fundamentos, Data warehouse, Gestión del Conocimiento
2. Problemas de Minería: minería de datos, minería semántica, minería de texto
3. BigData: Fundamentos, Estrategias, Gestión de datos (Hadoop, Map/Reduce, HBASE, NoSQL; HIVE), Análisis de datos (PIG, Spark, Splunk),

- **Unidad III: Aspectos avanzados**

1. Analítica de grafos: teoría de grafos en analítica, Herramientas (Neo4j, GRAPHX y Giraph)
2. Otros temas: Visualización de datos, análisis de datos visuales, Análisis de escenarios con incertidumbre
3. Aplicaciones análisis de datos: salud, petroleras, financieras, educativas, bioinformática, etc.

# BIBLIOGRAFIA

- David Loshin, “Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide”, The Morgan Kaufmann Series on Business Intelligence, 2010
- Stephan Kudyba , Richard Hoptroff , “Data Mining and Business Intelligence: A Guide to Productivity”, IGI Publishing, 2011
- José Hernández, José Ramírez Quintana, César Ferri Ramírez, "Introducción a la Minería de Datos" Editorial Pearson, 2004
- Peter F. Drucker, “Gestión del Conocimiento”, Deusto S.A. ediciones, 2009
- Ralph Kimball, Margy Ross “The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling”, Wiley; 2 edition, 2009.
- Judith Hurwitz, Alan Nugent, Fern Halper, Marcia Kaufman, “Big Data For Dummies,”, Wiley, 2013
- I. H. Witten, E. Frank & M. A. Hall "Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations. Third Edition". Morgan Kaufmann Publishers. San Francisco, California, 2011.
- Michael Milton, “Head First Data Analysis”, O'Reilly Media, 2009

# Recorrido Sinergia Desarrollo de Productos

- Se seguirá metodología **yPBL ,MASINA, MIDANO** y **aprendizaje invertido**
  - **yPBL:**
    - Ramas de: diseño (funcional y técnico) y desarrollo
    - Iterativo (ágil)
    - Fases de análisis, diseño, implementación y pruebas
  - **MASINA**
    - Especificación de Sistemas Inteligentes
    - Modelos , diagramas UML, y Fases de concept., análisis y diseño
  - **Aprendizaje invertido**
    - Dinámicas del proceso de aprendizaje
    - Salón de clases especialmente para el desarrollo de la obra, aclarar conceptos, etc.
  - **MIDANO**
    - Especificación tareas de analítica de datos

# yPBL

- **Metodología de aprendizaje inspirada en Ingeniería de software**
- **Permite construir aplicaciones reales de software 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:

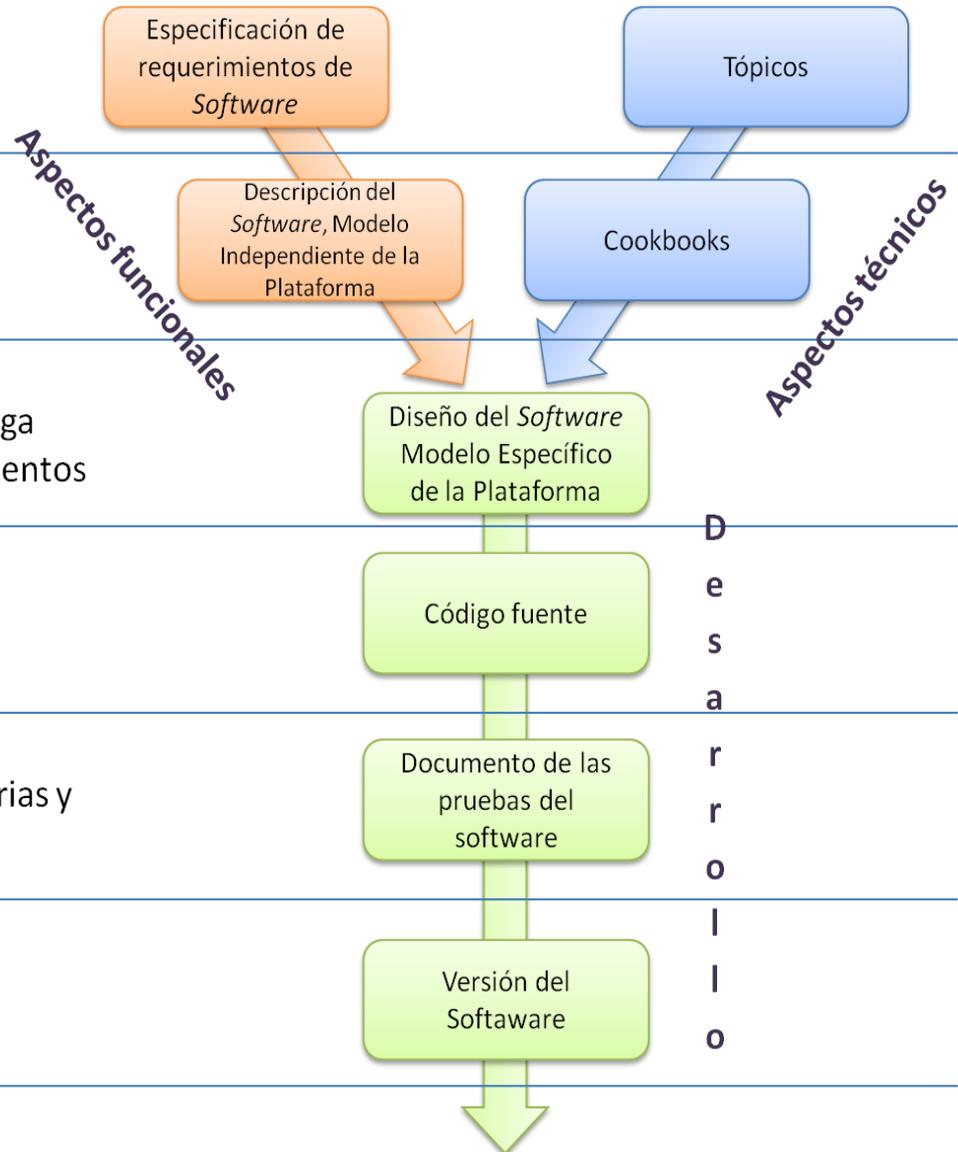
Desarrollar la solución

## Prueba:

Evaluar la solución (pruebas unitarias y  
de integración)

## Entrega:

Entregar la solución al cliente



# yPBL

Iteraciones

I1 I2 I3

Rama Funcional

Rama Técnica

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

Software

Aspectos

Software

Plataforma

Modelos

Código

tests

Disposición

Unidad 1

Unidad 2

Unidad 3

Rama Desarrollo

# Metodología MASINA

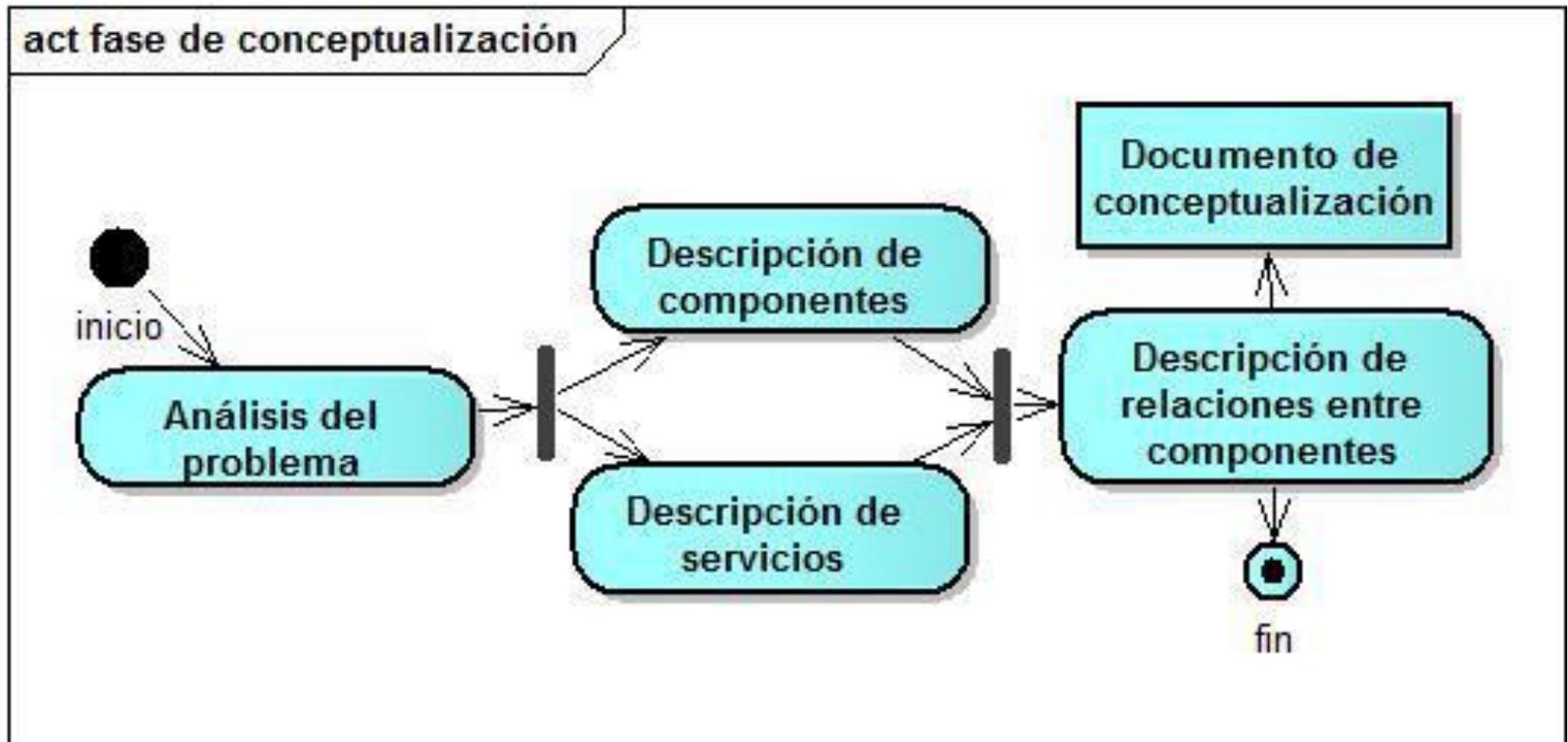
Metodología que permite especificar Sistemas Multi-agentes, la cual es una extensión de MAS-CommonKADS.

## Fases

- *Conceptualización*
  - Casos de uso
  - Actores
- *Análisis y Diseño*
  - Modelos para describir los agentes del sistema, sus tareas, su organización y los medios de comunicación.
  - Diseño técnico del sistema (modelo de implementación).
- *Codificación y prueba*
- *Integración*
- *Operación y mantenimiento*

# MASINA

## Fase de Conceptualización



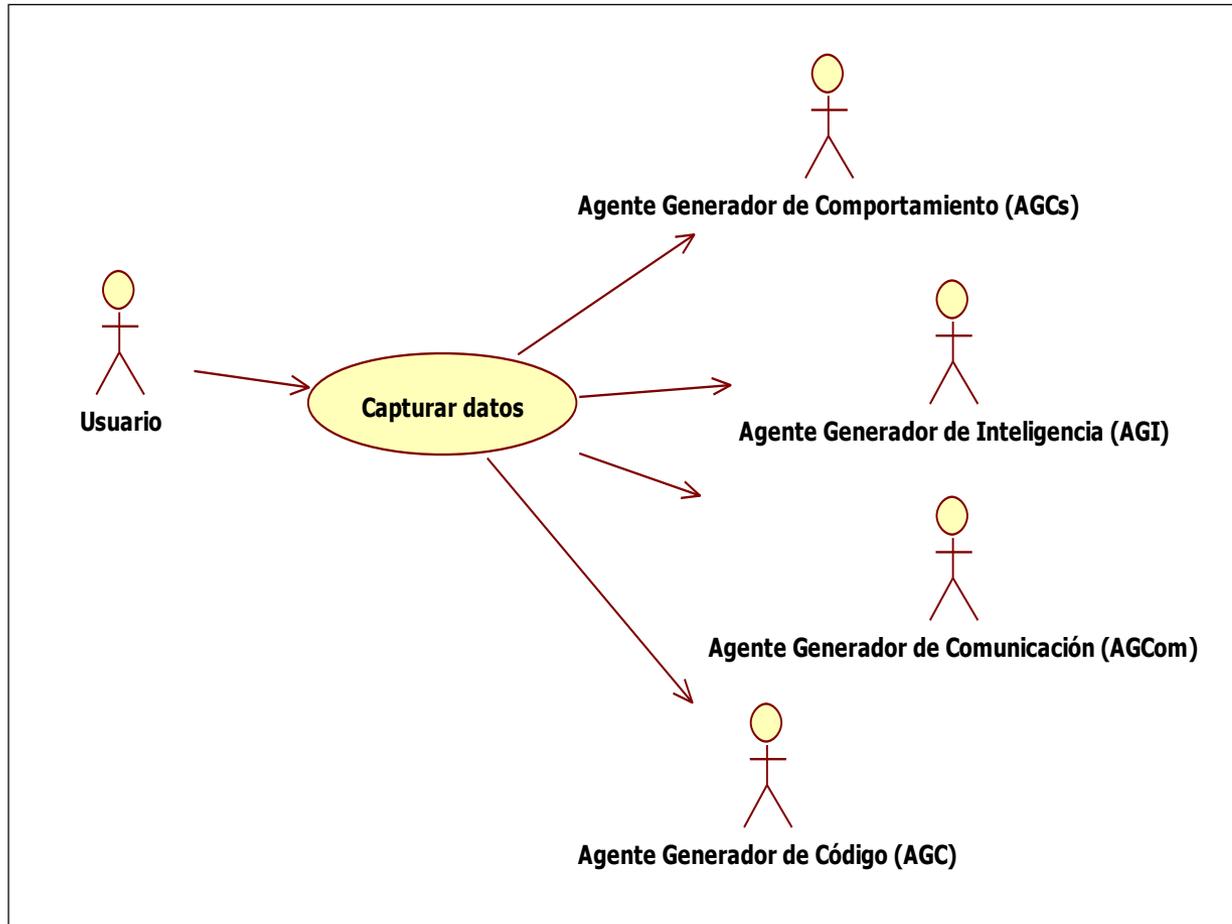
# MASINA

- El producto de esta fase es un documento de conceptualización:
  - La descripción de los componentes del sistema,
  - La especificación de los servicios y de las actividades para prestar los servicios ofrecidos por cada componente del sistema
  - La descripción general de las relaciones entre los componentes del sistema.
- Para eso se usan: **casos de uso y diagramas de actividades**

# MASINA

## Fase de Conceptualización

Casos de  
uso



# MASINA

## Fase de Conceptualización

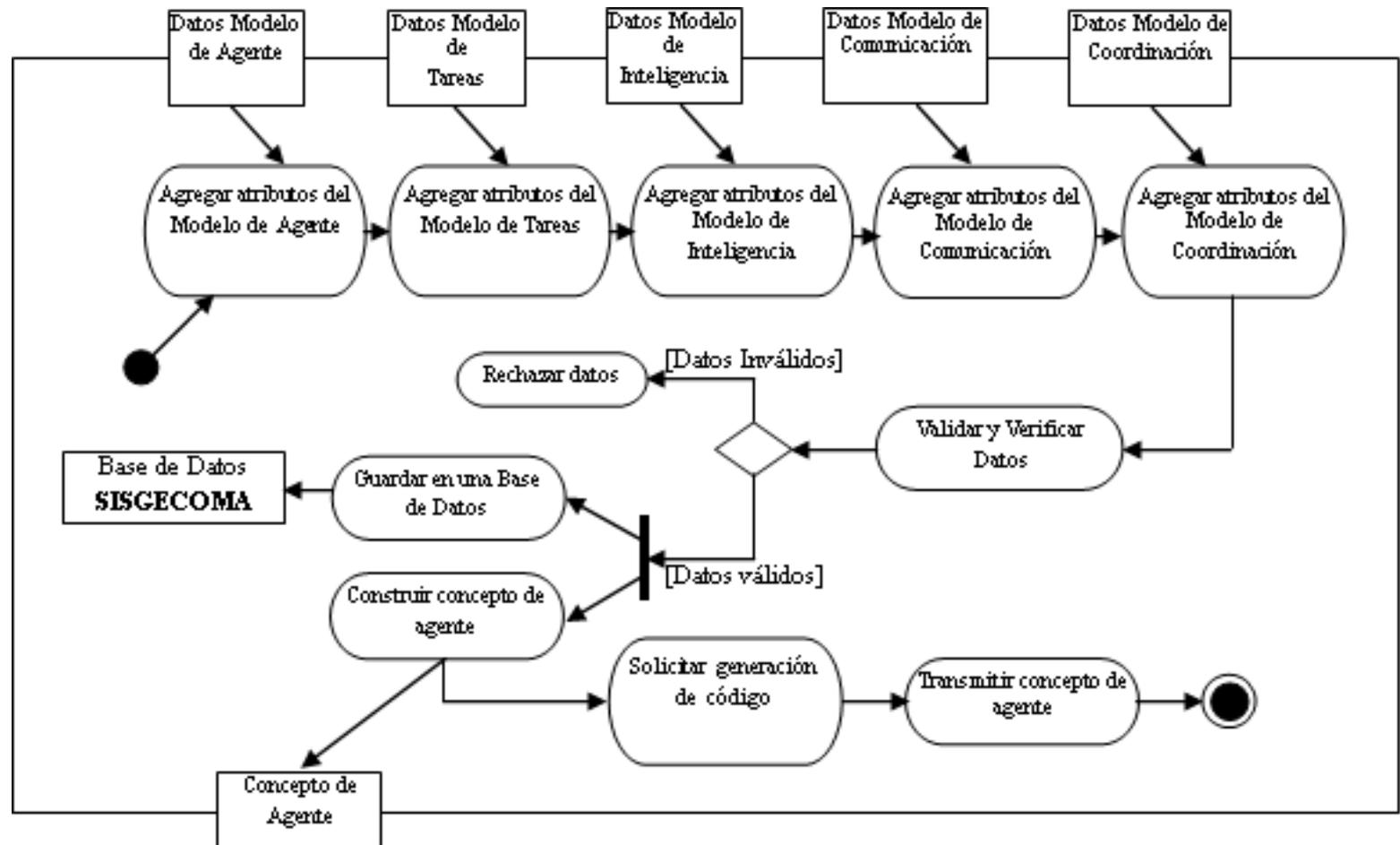
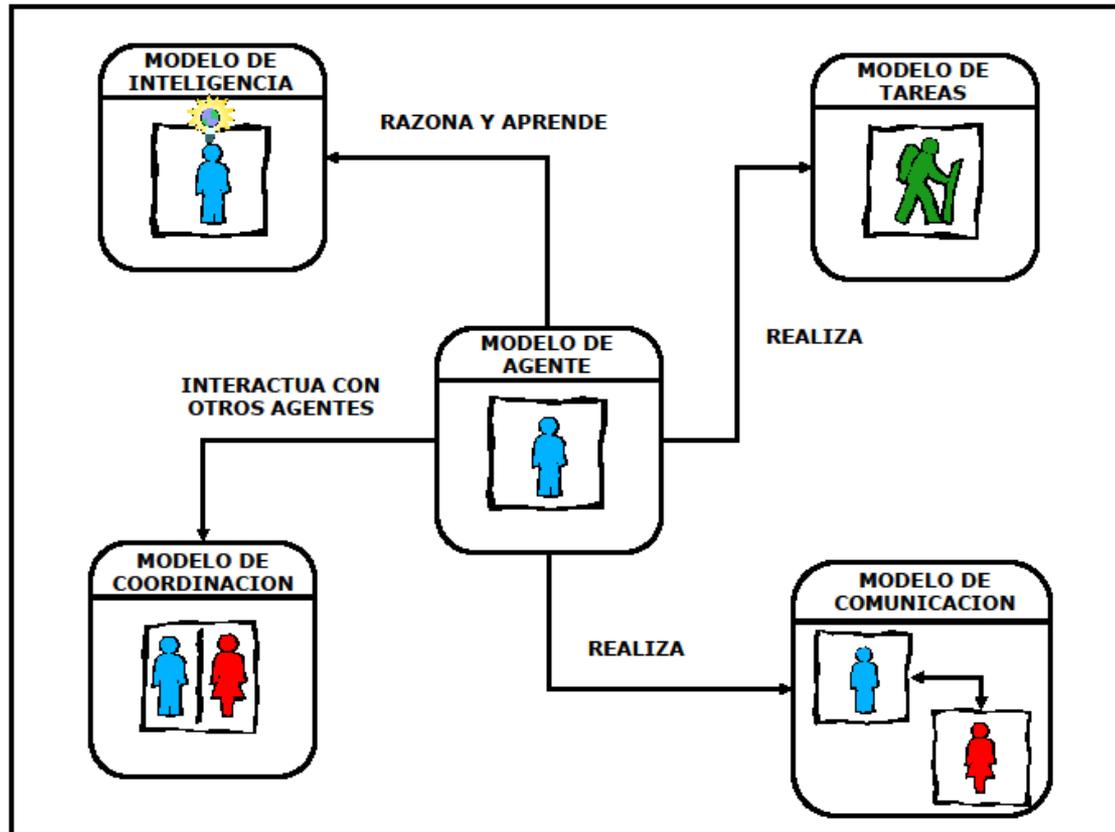


Diagrama  
de  
actividades

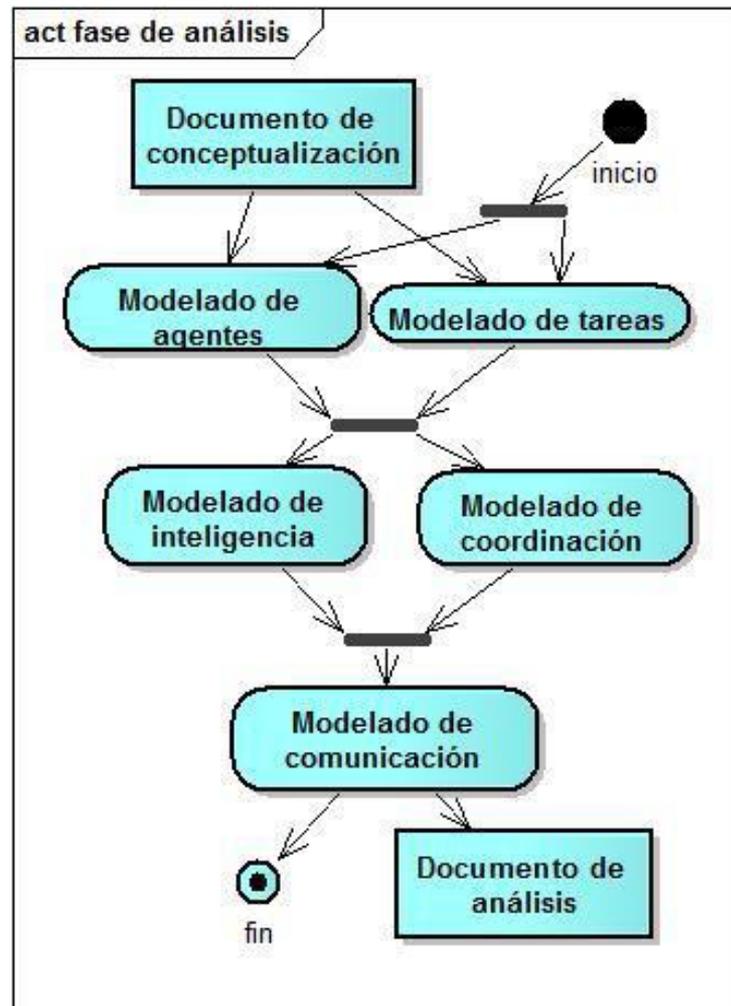
# MASINA

## Fase de Análisis



# MASINA

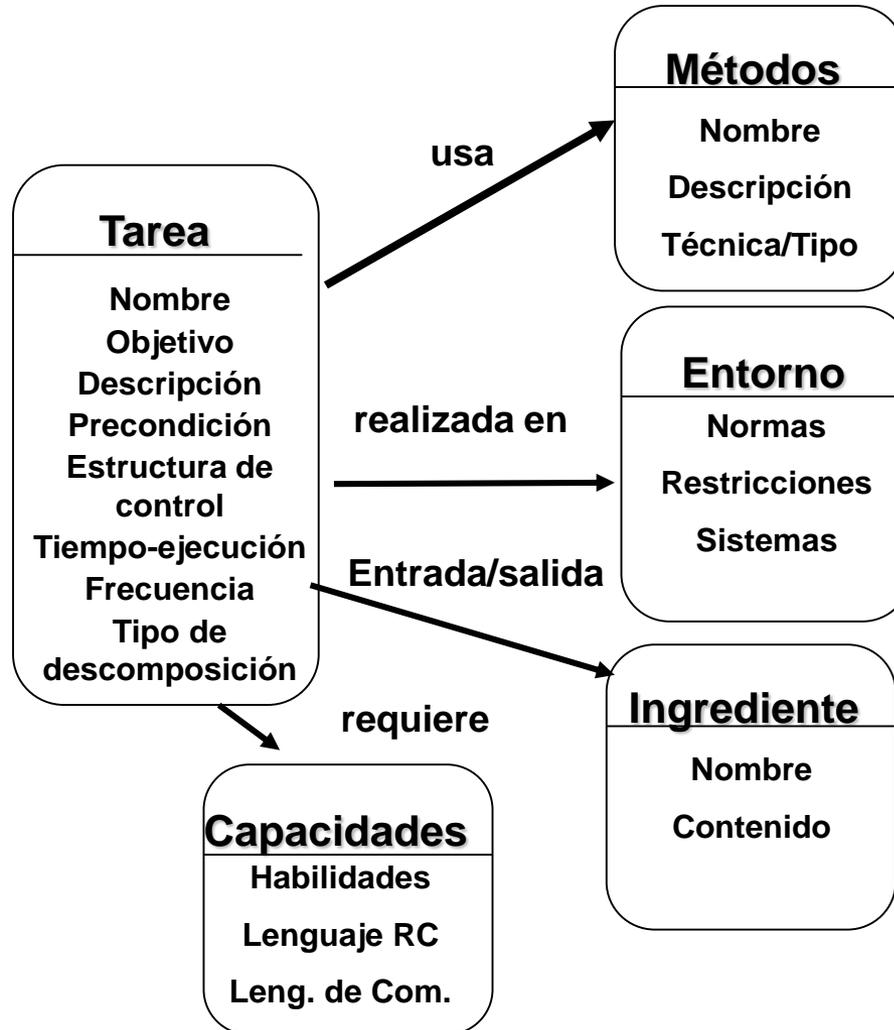
## Fase de Análisis



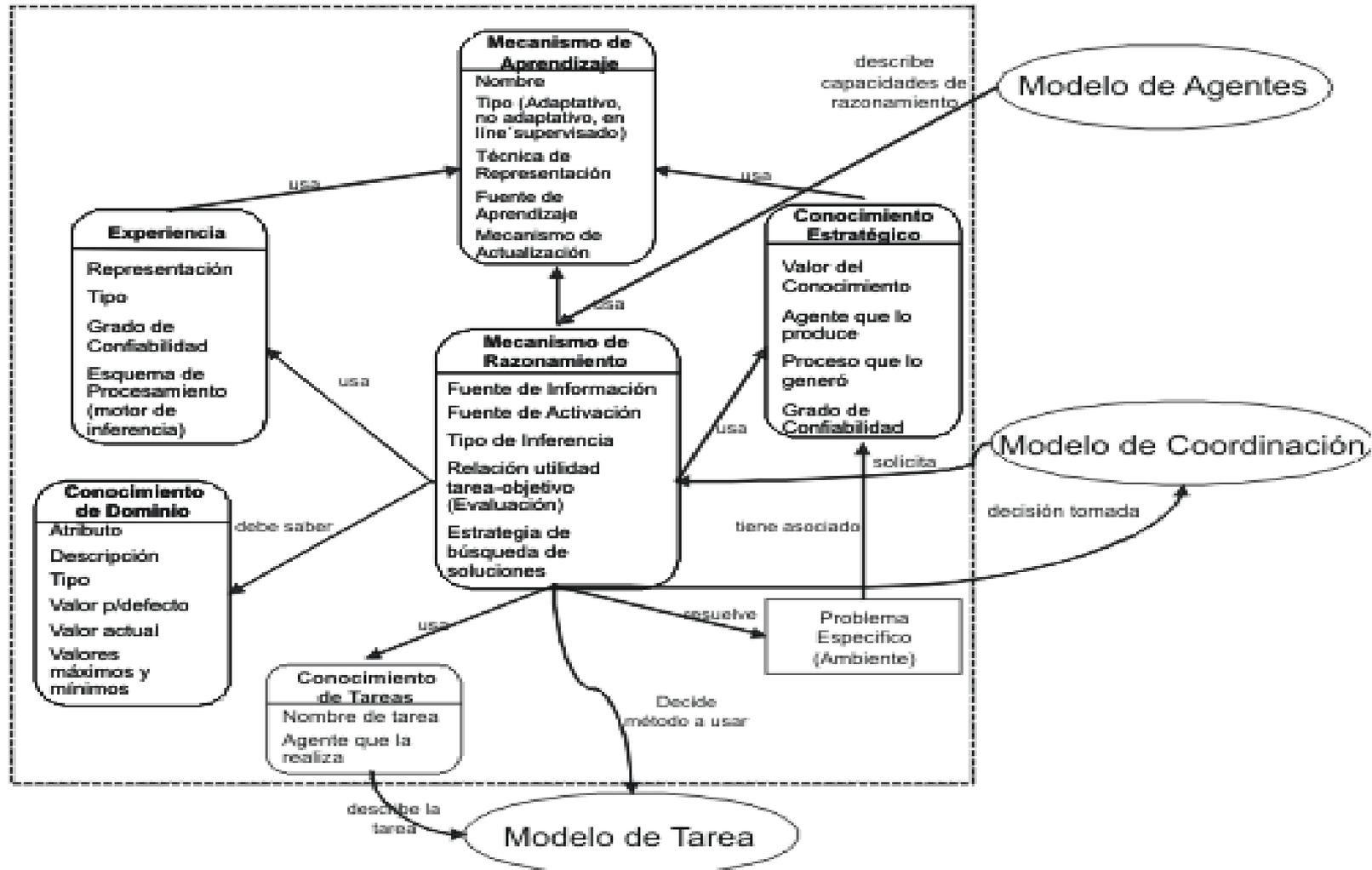
# MASINA

- El producto de esta fase es un documento de análisis contentivo de:
  - Modelo de agentes,
  - **Modelo de tareas,**
  - Tabla relación Agentes-Tareas
  - **Modelo de inteligencia**
  - **Modelo de Coordinación/conversación**
  - Diagrama de Interacción
  - Modelo de comunicación.

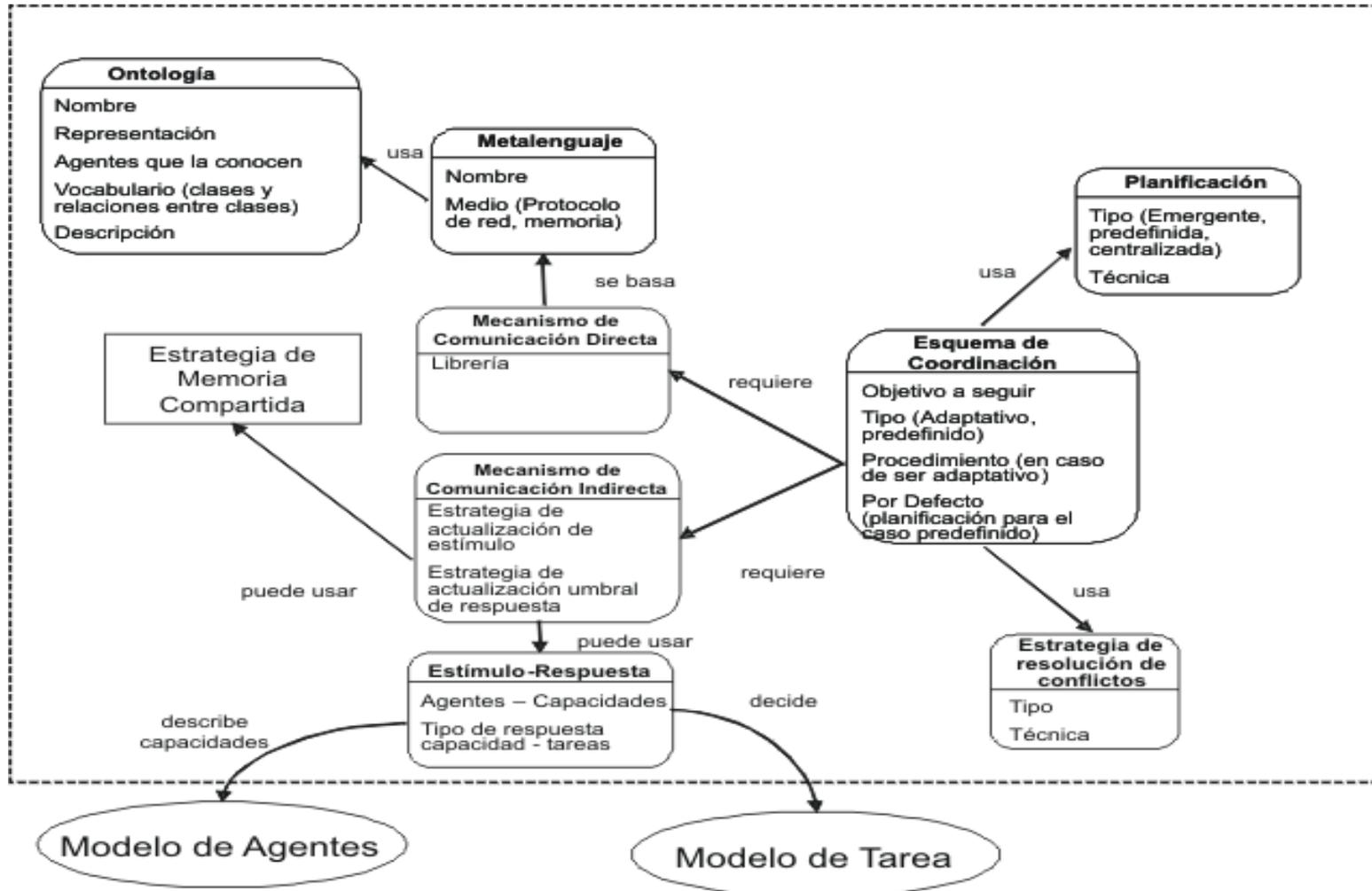
# Modelo de Tareas



# Modelo de Inteligencia



# Modelo de Coordinación



# Modelo de Coordinación y Comunicación

## Conversación

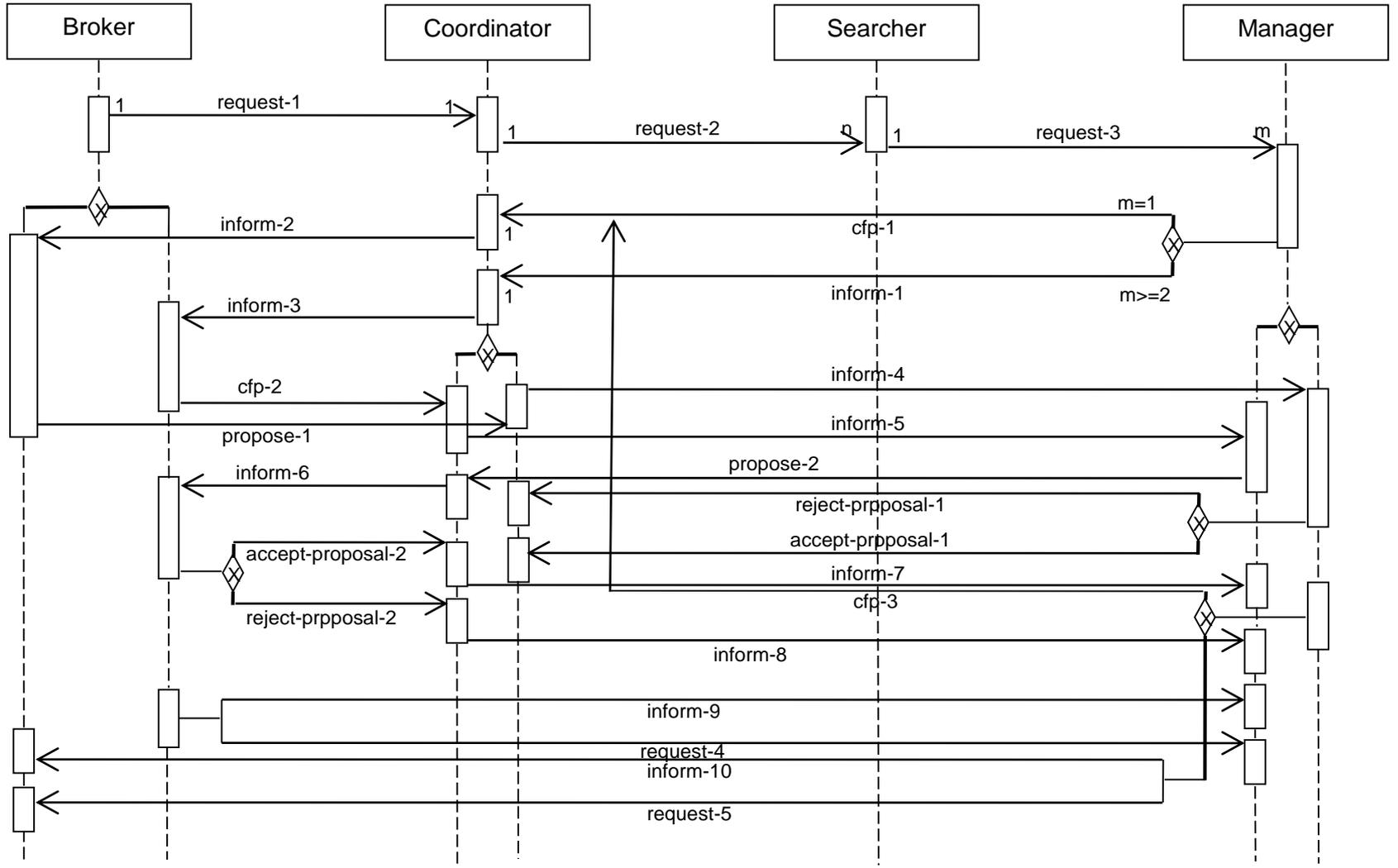
Nombre  
Tipo  
Objetivo  
Agentes  
Iniciador  
Servicio  
Actos de Habla  
Descripción  
Precondición  
Condición de Terminación

## Acto de Habla

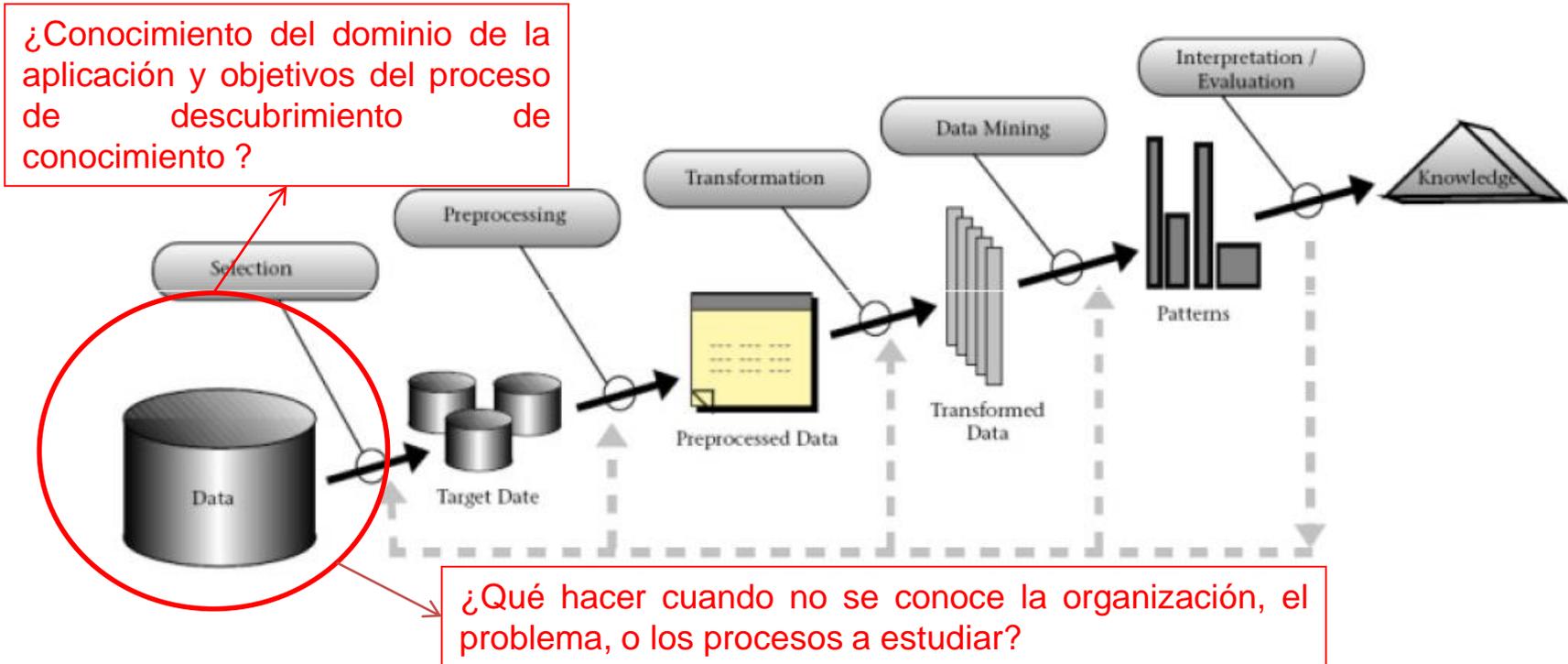
Objetivo  
Tipo  
Agentes Participantes  
Comunicación  
Emisor  
Receptor  
Conversación  
Servicio  
Datos Intercambiados  
Descripción  
Precondición  
Condición de Terminación  
Performativa  
Medio de Comunicación

# Diagrama Interacción: Protocolo de interacción FIPA

Metascheduler Protocol



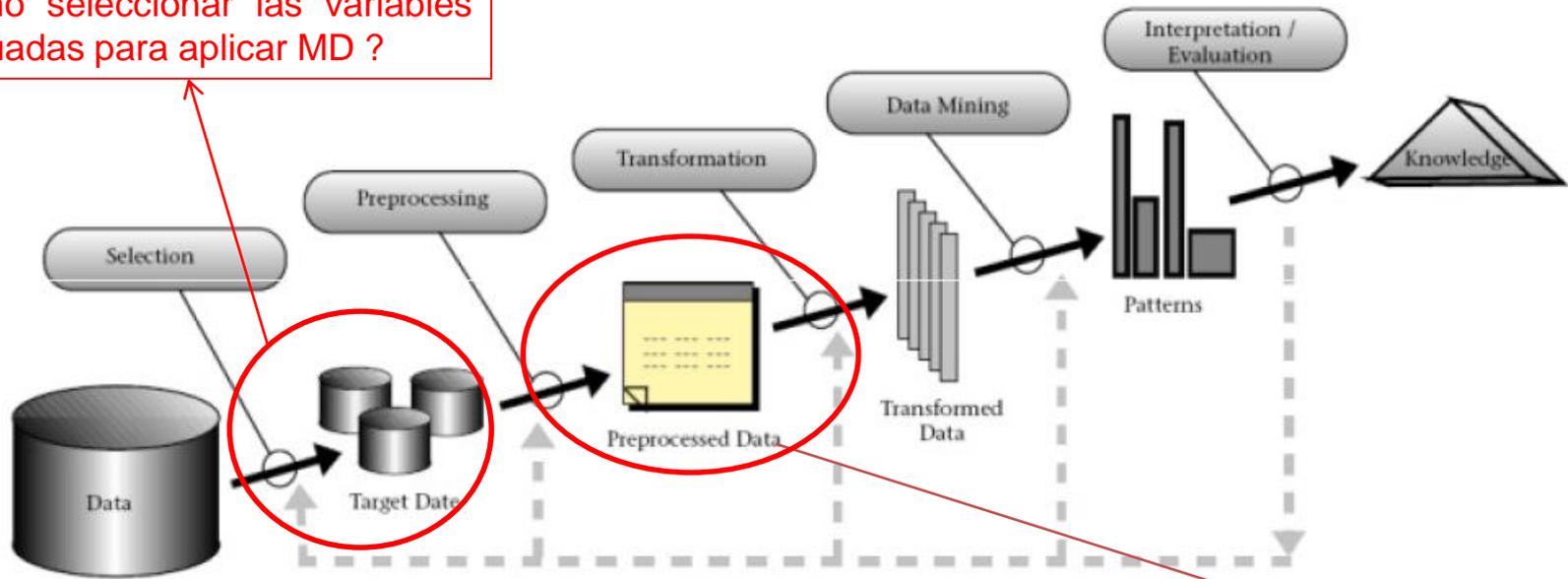
# MIDANO



**“Metodología para el desarrollo de aplicaciones de minería de datos basada en el análisis organizacional”**

# MIDANO

¿Cómo seleccionar las variables adecuadas para aplicar MD ?



¿Cómo realizar el procesamiento de datos?

**“Metodología para el desarrollo de aplicaciones de minería de datos basada en el análisis organizacional”**

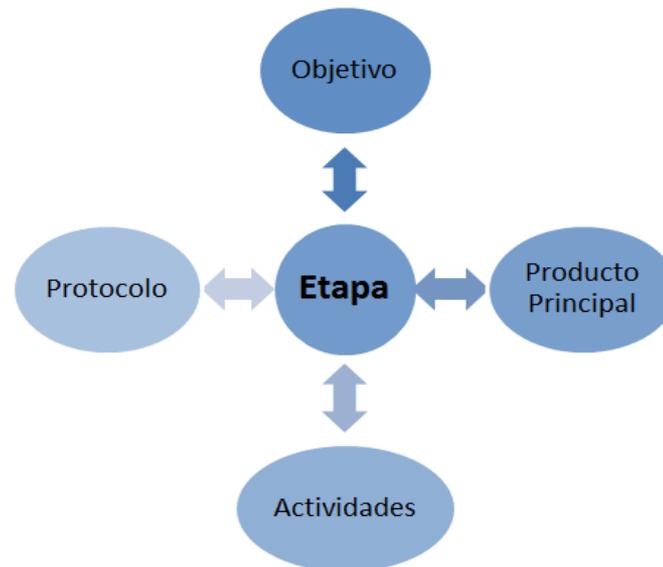
# MIDANO

MIDANO consta de tres fases.



# MIDANO

Cada fase de la metodología está dividida en etapas, los elementos que describen cada etapa. En cada etapa se especifican cuatro aspectos principales, como se describe a continuación.



# Fase 1: Conocimiento de la Organización

Esta fase tiene como finalidad realizar un proceso de ingeniería de conocimiento, orientado a organizaciones/empresas, de las cuales no se conoce o se tiene poca información del (de los) problema(s), o los procesos a estudiar.



# Etapa 1: Conocimiento de la Organización

1. Objetivo {
- Conocer la organización/empresa, sus objetivos, procesos, objetos y actores

## 2. Protocolo de la Fase:

- Descripción de los elementos de la institución/empresa y sus características. Objetivos, Procesos , Objetos y Actores.
- Descripción de las relaciones entre estos elementos.
- Organización de estos elementos.

## Etapa 2: Caracterización detallada de los procesos de la organización

1. Objetivo {
- Conocer los procesos sobre los cuales se puede enfocar el proyecto de minería de datos.

### 2. Protocolo de la Fase:

- Familiarización con los procesos sobre los cuales se puede realizar la ingeniería de conocimiento
- Identificación de la fuente de conocimiento
- Familiarización con los ambientes computacionales donde se encuentran los datos a ser utilizados en cada proceso.

# Etapa 3: Análisis de factibilidad y selección del proceso

1. Objetivo
- Analizar los procesos con la información proporcionada/recogida, con la finalidad de conocer la factibilidad de la aplicación de la minera de datos sobre cada uno de ellos

## 2. Protocolo de la Fase:

- Revisión de los procesos propuestos por los expertos
- Disponibilidad del experto o grupo de expertos
- Análisis de las fuentes de información sobre los procesos

# Etapa 4: Análisis para caracterizar las posibles tareas de Minería de Datos

1. Objetivo
- Caracterizar las posibles tareas de minería de datos a realizar en el(los) proceso(s) seleccionado(s) en la fase anterior (objetivos, requerimientos, factibilidad, etc.), con la finalidad de escoger las tareas de MD de interés a desarrollar.

## 2. Protocolo de la Fase:

- Selección y descripción de los actores.
- Descripción de los escenarios actuales y posibles escenarios futuros de la institución/empresa.
- Especificación de los requerimientos para los posibles escenarios futuros (donde se puedan aplicar tarea(s) de MD)
- Elaboración de los casos de uso para los requerimientos funcionales

# Etapa 5: Formalización del Problema/tareas de Minería de Datos (MD)

1. Objetivo

- Definir el(los) problema(s) formales de MD.

2. Protocolo de la fase

- Desarrollo de un informe, con la conceptualización del proceso a estudiar, la caracterización de sus problemáticas operacionales y del uso de la MD en dicho proceso.

# Fase 2: Preparación de Datos

Para aplicar MD sobre un problema en específico, es necesario contar con un historial de datos asociado al problema en estudio.

Para realizar tareas de MD es necesario tener los datos integrados en una sola vista, la cual comúnmente se conoce como *Vista Minable*. Existen dos tipos de vista minable:

- **Vista Minable Conceptual (VMC):** describe en detalle cada una de las variables a tomar en cuenta para la tarea de MD, para cada escenario futuro seleccionado (proveniente de la primera fase de MIDANO).
- **Vista Minable Operativa (VMO):** Es el resultado de cargar los datos del historial y de realizar la etapa de tratamiento de datos, basado en la información de la VMC. La VMO se traduce a lo que se conoce como Vista Minable en la literatura, para realizar tareas de MD.

# Fase 2: Preparación de Datos

- En esta fase se plantea realizar la preparación de los datos desarrollando dos etapas. Los productos más resaltantes de esta fase son las vistas minables (conceptual y operativa) y las variables objetivos.



# Etapa 1: Caracterización de los datos del dominio de la aplicación

## a. Objetivos

- Ubicar y comprender los datos asociados a el(los) escenario(s) futuro(s)
- Construir una VMC que tenga las variables de interés para el caso de estudio
- Construir una VMO inicial
- Definir la(s) variable(s) objetivo(s) en la vista minable operativa

## b. Protocolo de la etapa

- Comprender la fuente de datos de entrada
- Generar la VMC y la VMO inicial
- Integración de los datos de entrada
- Definir la(s) variable(s) objetivo(s)

# Etapa 1: Caracterización de los datos del dominio de la aplicación

## c. Productos principales

- Documento que describe las características de los repositorios donde se encuentran los datos
- Documento que describe la VMC, la cual es presentada en una tabla descriptiva.
- Archivo donde esta almacenada la VMO
- Documento que describe las características de la(s) variable(s) objetivo(s )

## Etapa 2: Tratamiento de datos

### a. Objetivos

Esta etapa se centra en generar datos de calidad, es decir, sin anomalías, sin inconsistencias de formato, sin capturas erróneas, sin campos vacíos; aplicando métodos de limpieza, transformación y reducción sobre la vista minable operativa.

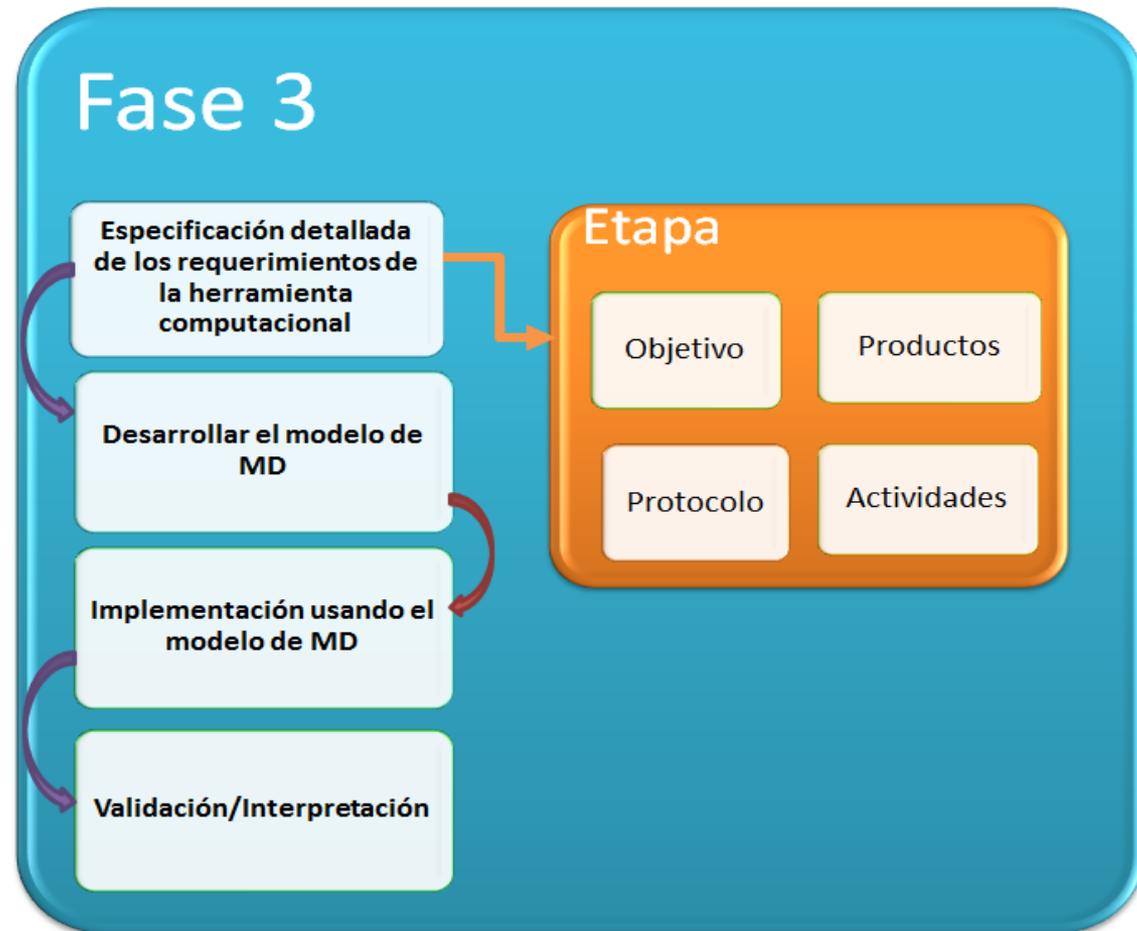
### b. Protocolo de la etapa

- Limpieza
- Transformación
- Reducción

### c. Productos principales

- VMO depurada
- Documento descriptivo de los tratamientos realizados usando tablas descriptivas con información pertinente.

# Fase 3: Desarrollo de herramientas de MD



# Etapa 1: Especificación detallada de los requerimientos de la herramienta computacional

## a. Objetivos

captar los requerimientos no funcionales.

## b. Protocolo de la etapa

- Requisitos de interfaz de usuario,
- Interfaces de software,
- Requerimientos de desempeño,
- Adicionalmente se pueden mencionar: de portabilidad, costos, rendimiento, accesibilidad, entre otros.

## Etapa 2: Desarrollar el modelo de MD

### a. Objetivos

escoger el modelo de MD resultante de la comparación de varias técnicas para una misma tarea.

### b. Protocolo de la etapa

- Selección del Software para realizar las tareas de MD
- Escoger la técnica de MD para la tarea identificada.
- Definir cuáles son los datos de entrenamiento y de prueba dispuestos en la vista minable,
- Comenzar a realizar pruebas sobre la vista minable, para ir llenando la tabla comparativa de las técnicas de MD.
- Definir una estrategia para la validación de la técnica seleccionada, aplicarla y observar el rendimiento.
- Realizar las correcciones necesarias
- Repetir el procedimiento de ser necesario

# Etapa 3: Implementación usando el modelo de MD

## a. Objetivos

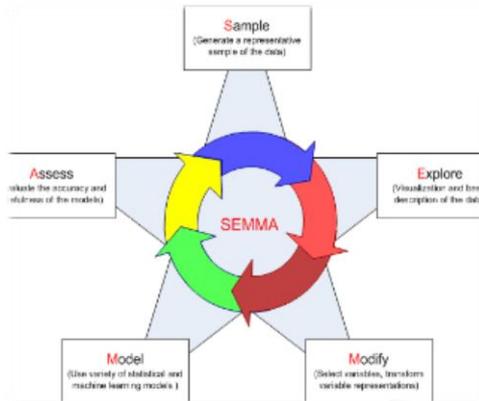
Realizar la herramienta de MD con el modelo seleccionado.

# Etapa 4: Validación/Interpretación

## a. Objetivos

Validar la herramienta de MD.

# Fase 3: Desarrollo de herramientas de MD



## SEMMA

- Orientado a la parte técnica
- Carece de un análisis del problema.

**Se puede usar cualquier metodología para esta fase de desarrollo de tareas de MD, mezclada con las fases de MIDANO**

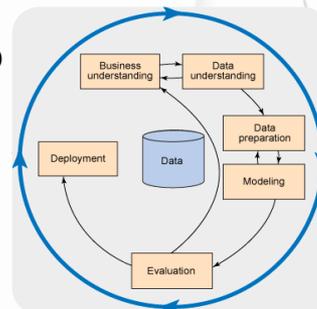


## CATALYST

- Estructura en “boxes”
- Primer Modelo: Analiza el problema.
- Segundo Modelo: Solución en el aspecto técnico.

## CRISP-DM

- Proceso continuo y progresivo del proceso de creación
- Más utilizado por empresas que trabajan con DM



**CRISP-DM**  
CROSS INDUSTRY STANDARD PROCESS FOR DATA MINING

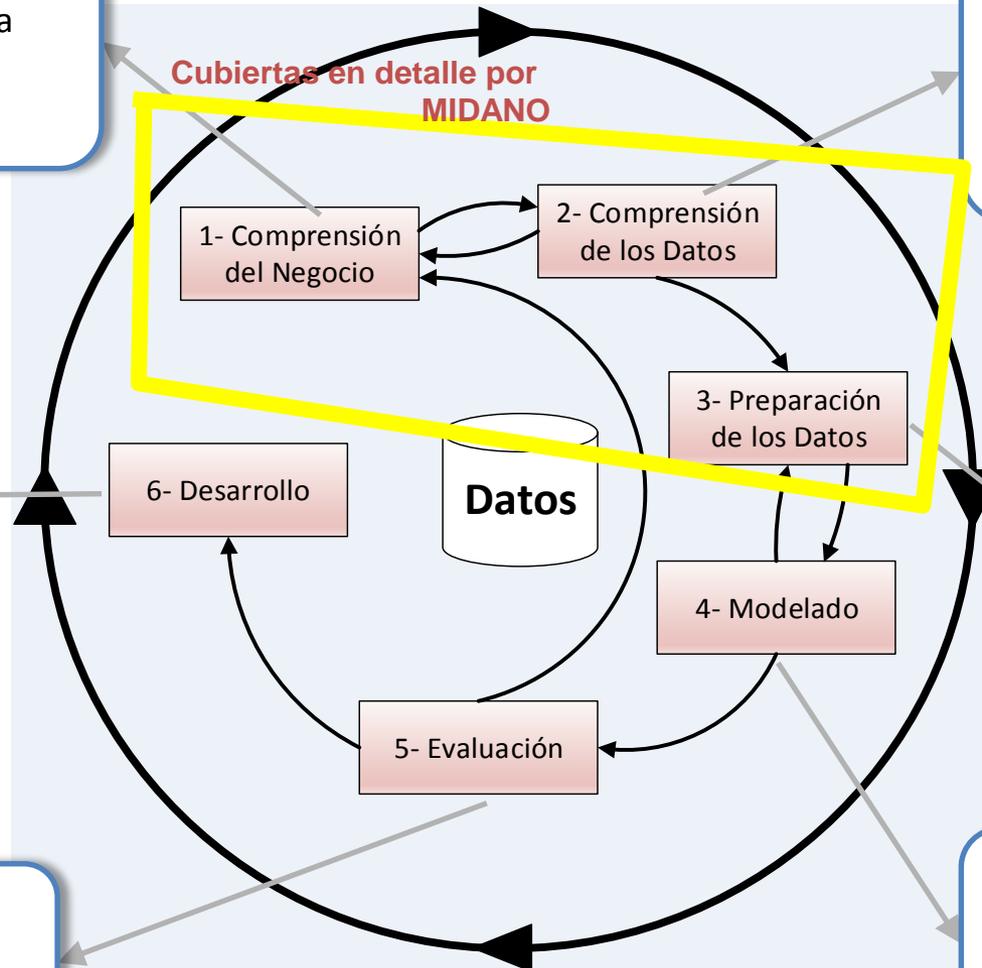
# Fase 3: Desarrollo de herramientas de MD

## CRISP-DM

- Objetivos y criterios de éxito del negocio y de la MD
- Plan del Proyecto.

- Plan para el desarrollo
- Informe final
- Presentación final
- Revisión general del proyecto

- Evaluar el modelo
- Decisión sobre el modelo.



Cubiertas en detalle por  
MIDANO

- Análisis inicial de datos
- Recolección
- Descripción
- Identificación de problemas
- Verificación de calidad

- Selección de datos
- Preparar, limpiar y/o construir datos
- Generar nuevos registros
- Integrar o formatear datos

- Selección de técnica de modelado
- Obtener el modelo.

# **yPBL, MASINA y MIDANO para el desarrollo de la Obra**

- **Metodología de base: yPBL**
- **Fase análisis de la Rama Funcional de yPBL se basa en las fases de conceptualización y de análisis de MASINA**
- **Fase de diseño de yPBL se basa en MASINA y MIDANO**
- **Fase de desarrollo e iteración 1 se basa en MIDANO**

# Recorrido Sinergia Capacitación De conocimiento

## Aprendizaje invertido

*El aula invertida es un modelo pedagógico que invierte los elementos típicos de un curso: la clase tradicional y los deberes. Los estudiantes visualizan vídeos teóricos fuera de clase, mientras que una vez dentro se dedica el tiempo a realizar ejercicios, proyectos o debates.*

# Recorrido Sinergia Capacitación De conocimiento

## Aprendizaje invertido



### 4 elementos clave del Aprendizaje INVERTIDO

**1 Ambientes flexibles**  
Los estudiantes pueden elegir cuándo y dónde aprenden; esto da mayor flexibilidad a sus expectativas en el ritmo de aprendizaje. Los profesores permiten y aceptan el caos que se puede generar durante la clase. Se establecen evaluaciones apropiadas que midan el entendimiento de una manera significativa para los estudiantes y profesores.

**2 Cultura de aprendizaje**  
Se evidencia un cambio deliberado en la aproximación al aprendizaje de una clase centrada en el profesor a una en el estudiante. El tiempo en el aula es para profundizar en temas, crear oportunidades más enriquecedoras de aprendizaje y maximizar las interacciones cara a cara para asegurar el entendimiento y síntesis del material.

**3 Contenido intencional**  
Para desarrollar un diseño instruccional apropiado hay que hacerse la pregunta: ¿qué contenido se puede enseñar en el aula y qué materiales se pondrán a disposición de los estudiantes para que los exploren por sí mismos? Responderla es importante para integrar estrategias o métodos de aprendizaje de acuerdo al grado y la materia, como basado en problemas, *mastery learning*, socrático, entre otras.

**4 Docente profesional**  
En este modelo, los docentes cualificados son más importantes que nunca. Deben definir qué y cómo cambiar la instrucción, así como identificar cómo maximizar el tiempo cara a cara. Durante la clase, deben de observar y proveer retroalimentación en el momento, así como continuamente evaluar el trabajo de los estudiantes.

- Guiado por las necesidades de aprendizaje de los alumnos
- Impartir la Instrucción directa fuera del tiempo de clase
- Salón para realizar actividades de aprendizaje más significativas: discusiones, ejercicios, proyectos, entre otras,
- Recursos electrónicos como el video, screencasting, digital stories, simulaciones, ebooks, electronic journals, entre otros más.
- Salón para implementar estrategias de aprendizaje activo y comprobar la comprensión de los temas de cada estudiante

<https://es.khanacademy.org/>  
<http://ed.ted.com/>

# Recorrido Sinergia Capacitación De conocimiento

## Aprendizaje invertido

Tres tiempos:

**Actividades antes de clase:** Se convierte el soliloquio del profesor en un vídeo interactivo (o material multimedia) y se envía como deberes. Los alumnos llegan a clase con un mínimo de conocimiento adquirido.

**Actividades dentro de la clase:** Se resuelven todas las dudas surgidas de la consulta y visionado del material multimedia. Se profundiza y mejora el aprendizaje realizado en casa mediante la práctica de metodologías inductivas en la clase, basadas en cuestionamientos y retos, que promueven el conocimiento.

**Actividades postclase:** Se incluyen todas las actividades que ayuden a consolidar todo el aprendizaje de los dos puntos anteriores.

# Desarrollo del curso

## Requerimientos Funcionales

- I0/ Definir Pb AD y Diseñar fases del proyecto
- I1/ Preparar Datos
- I2/ Especific las tareas de AD
- I3/ Diseñar Tareas usando técnicas de AD
- I4/ Implementar Tareas usando IN, Minería, BD y/o AG

## Requerimientos Técnicos

- Herram. Analitica de datos=> CookBook
- Herramientas Big Data => cookbook
- Herram. Int. de Negocios => cookbook
- Herram. Minería=> CookBook
- Herram Analitica Grafos=> Cookbook
- .....=> ...



# 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	Primera Semana
Informes de Avance	semanalmente
Informes Técnicos	Final de cada iteración
CookBook	Final del curso (evolutivo)
Informe Final	Final del curso (formato articulo)

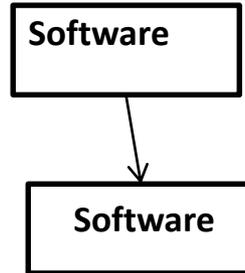
# Informes

## Definición del Producto

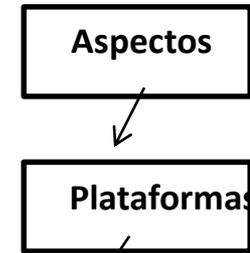
### Informes Técnicos o de Avances :

- 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

# Plantillas

## Definición del Producto

- Nombre
- Objetivo
- Descripción
- Alcance
- Conocimiento Requerido
- Materiales requeridos
- Cliente/Doliente

# 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% 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**
- **Presentación del producto**
- **Diseño del producto**
- **Desarrollo del producto**
- **Prototipos y pruebas**
- **Conclusiones**

**Formato IEEE**

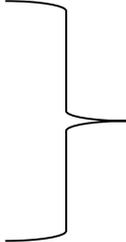
# Evaluación

- **Conocimiento Adquirido (30%)**

- Tareas, investigaciones, etc.
- Cuestionarios

- **Producto (70%)**

- Informes técnicos de Avances
- Informes semanales
- Informe Final
- Obra desarrollada (30%)



40%

Sem	Iter	SDP	SCC	Producto
1			Fundamentos en Analítica de Datos: temas 1, 2	
2	0	Definición del Producto	Fundamentos en Analítica de Datos: temas 2 y 3	
3	0	Diseñar fases del proyecto	Fundamentos en Analítica de Datos: tema 4	Informe Producto
4	1	Preparar Datos	Fundamentos en Analítica de Datos: temas 4 y 5	
5	1	Preparar Datos	Fundamentos en Analítica de Datos: tema 6	
6	2	Especif las tareas de AD	Conceptos Vecinos: tema 1	Informe Técnico
7	2	Especif las tareas de AD	Conceptos Vecinos: temas 1 y 2	
8		Presentaciones Iter. 0, 1, 2	Conceptos Vecinos: tema 2	Informe Técnico
9	3	Diseñar Tareas usando técnicas de AD	Conceptos Vecinos: tema 2 y 3	
10	3	Diseñar Tareas usando técnicas de AD	Conceptos Vecinos: tema 3	
11	3	Diseñar Tareas usando técnicas de AD	Aspectos avanzados: tema 1	
12		Presentaciones Iter. 3	Aspectos avanzados: tema 2	Informe Técnico
13	4	Implem Tareas usando IN, Minería, BD y/o AG	Aspectos avanzados: tema 3	
14	4	Implem Tareas usando IN, Minería, BD y/o AG	Aspectos avanzados: tema 3	
15	4	Implem Tareas usando IN, Minería, BD y/o AG	Revisión de Conocimiento	Informe Técnico
16		Presentación Producto		Informe Final