

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA



**EPISTEMOLOGÍA DE LA SIMULACIÓN SOCIAL: EL
PROBLEMA DE MODELAR A LA PERSONA**

Tesis para obtener el grado de
DOCTOR EN CIENCIAS

Que presenta:
MANUEL CASTAÑÓN PUGA

Director:

Dr. Antonio Rodríguez Díaz

Co-Director:

Dr. Guillermo Licea Sandoval

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

NOVIEMBRE, 2008

Universidad Autónoma de Baja California
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FOLIO No. 008

Tijuana, B. C., a 22 de octubre de 2008

C. MANUEL CASTAÑÓN PUGA
Pasante de: Doctor en Ciencias
Presente

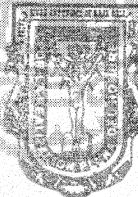
El tema de trabajo y/o tesis para su examen profesional, en la
Opción TESIS

Es propuesto, por el C. Dres. Guillermo Licea Sandoval y Antonio Rodríguez Díaz
quien será el responsable de la calidad de trabajo que usted presente, referido al
tema EPISTEMOLOGÍA DE LA SIMULACIÓN SOCIAL: EL PROBLEMA DE MODELAR A
LA PERSONA.

el cual deberá usted desarrollar, de acuerdo con el siguiente orden:

- I.- LA CIENCIA SOCIAL COMPUTACIONAL
- II.- LA PERSONA
- III.- LA PERSONA COMO AGENCIAS DISTRIBUIDAS
- IV.- APROXIMACIÓN A UNA PERSONA VIRTUAL
- V.- SIMULACIÓN
- VI.- CONCLUSIONES
- VII.- TRABAJO FUTURO
- VIII.- BIBLIOGRAFÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS
QUÍMICAS E INGENIERÍA

Dr. Antonio Rodríguez Díaz

Asesor

MC. Rubén Guillermo Sepúlveda Marques

Sub-Director Secretario

Dr. Guillermo Licea Sandoval

Asesor

MC. Eduardo Raymundo de la Trinidad Reyes Rodríguez

Director

© Copyright Manuel Castañón Puga 2008

Todos los derechos reservados

RESUMEN

En la actualidad la simulación social y la simulación de sociedades artificiales se han convertido en una herramienta de investigación aceptada por los investigadores sociales debido a las posibilidades que brinda para explorar y estudiar fenómenos sociales. Debido a que estas simulaciones y herramientas consideran a las poblaciones como un todo, se tiende a perder detalle en las decisiones individuales y las posibles razones por las cuales los individuos toman acciones concretas. Este trabajo hace énfasis en la necesidad de tomar en cuenta las características individuales y la importancia de caracterizar personas dentro de una simulación. Sobre todo se centra en aquellos individuos que se comportan de manera muy diferente a la norma y que sus acciones pudieran afectar significativamente a todo el sistema. Se introduce diferentes modelos de persona y se ejemplifica este análisis con la utilización de un modelo sistémico constructivista. Se discute la problemática que existe en modelar a las personas en simulación social y cuales son los caminos que se pudieran tomar para buscar algunas soluciones. Al final presenta el Análisis Transaccional como un caso de estudio que pudiera servir para crear herramientas útiles que ayuden al a definir y estudiar las decisiones individuales dentro de un marco de trabajo conocido.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento a la Universidad Autónoma de Baja California al apoyarme con un año sabático para la redacción de esta tesis.

Un agradecimiento a la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería que me dio todas las facilidades para llevar a cabo mis estudios de doctorado en horarios de trabajo.

Un agradecimiento a CONACYT por haberme otorgado una beca de 11 meses para apoyar mis estudios de doctorado.

Un agradecimiento a mi director de tesis y amigo Dr. Antonio Rodríguez Díaz que me apoyó de muchas maneras para que esta investigación se llevara a cabo.

Un agradecimiento a mis compañeros de estudio que compartieron conmigo la experiencia de llevar a cabo nuestros estudios de posgrado juntos.

Un agradecimiento a mis hermanos por su comprensión y apoyo para que yo pudiera concentrarme en lograr mis objetivos profesionales.

Un agradecimiento enorme y especial a Fabiola que me ha acompañado todo el tiempo y sigue a mi lado con su amor, cariño y paciencia.

Un agradecimiento a Dios, por esta vida que siempre me sonrío.

DEDICATORIA

El autor desea dedicar la presente disertación a la memoria de

Estela Puga Vega y Manuel Castañón García.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|------|
| Lista de tablas | vi |
| Lista de figuras..... | viii |
| Introducción | 11 |
| Descripción de la investigación | 13 |
| Objetivos..... | 14 |
| Metas..... | 14 |
| Contribuciones | 15 |
| Estructura del documento de tesis..... | 15 |
| Capítulo 1: La ciencia social computacional | 17 |
| La simulación social | 17 |
| Antecedentes de la simulación social | 17 |
| Simulación social basada en agentes | 20 |
| Epistemología de la simulación social..... | 21 |
| Perspectiva metodológica | 21 |
| Perspectiva epistemológica..... | 24 |
| Los sistemas sociales | 26 |
| Los sistemas sociales | 26 |
| Sistemas adaptivos complejos..... | 27 |
| Los sistemas sociales artificiales..... | 28 |
| Agentes de software..... | 29 |

| | |
|---|----|
| Agentes Autónomos Inteligentes | 29 |
| Atributos versus Atribuciones..... | 30 |
| ¿Qué queremos decir con agente?..... | 32 |
| Objetos versus Agentes..... | 33 |
| Las Arquitecturas de Agentes de software..... | 34 |
| Plataformas para simulación social..... | 34 |
| Resumen..... | 38 |
| Capítulo 2: La persona..... | 40 |
| Teoría psicológica..... | 40 |
| Arquitecturas cognocitivas..... | 42 |
| La Arquitectura BDI | 42 |
| La Arquitectura SOAR | 44 |
| La Arquitectura ACT-R..... | 48 |
| La sociedad de la mente de Minsky..... | 50 |
| Conocimiento discursivo versus Conocimiento personificado..... | 53 |
| Desde el cómputo con números al computo con palabras de Zadeh | 53 |
| Resumen..... | 55 |
| Capítulo 3: La persona como agencias distribuidas..... | 57 |
| Entre linealidad y no-linealidad | 57 |
| Emergencia | 59 |
| Una teoría general de comportamiento colectivo | 60 |
| Agentes difusos..... | 62 |

| | |
|--|-----|
| Un lenguaje común para múltiples niveles de la realidad..... | 62 |
| Agentes en conflicto | 65 |
| Resumen..... | 67 |
| Capítulo 4: Aproximación a una persona virtual | 68 |
| Modelo de persona..... | 68 |
| Modelo de diseño de un agente de software persona..... | 72 |
| Capítulo 5: Simulación | 76 |
| Caso de estudio | 76 |
| Análisis Transaccional | 76 |
| Flujo de Catexis | 77 |
| Guiones de comportamiento | 77 |
| El síndrome de Don Juan | 78 |
| Caracterizando a Don Juan | 80 |
| Agente Don Juan..... | 81 |
| Transfiriendo conceptos de AT a reglas en el Agente | 83 |
| Probando las reglas del guión de Don Juan | 87 |
| Ejecutando al agente Don Juan | 90 |
| Resultados..... | 92 |
| Capítulo 6: Conclusiones | 97 |
| Capítulo 7: Trabajo futuro | 99 |
| Apéndice A: Teorías psicológicas | 101 |
| Teoría de rasgos | 101 |

| | |
|---|-----|
| Teoría de tipos..... | 104 |
| Teorías psicoanalíticas | 107 |
| Teorías comportamentalistas..... | 110 |
| Teorías cognocitivas | 111 |
| Teorías humanistas..... | 112 |
| Apéndice B: Herramientas para desarrollo de sistemas multiagentes | 113 |
| Bibliografía | 116 |

LISTA DE TABLAS

| <i>Número</i> | <i>Página</i> |
|--|---------------|
| Tabla 1 Tabla morfológica para la clasificación de la simulación como método de investigación de Becker, Niehaves et al. (Becker, Niehaves et al. 2005)..... | 23 |
| Tabla 2 Marco de trabajo de referencia epistemológica de Becker, Niehaves et al. (Becker, Niehaves et al. 2005)..... | 24 |
| Tabla 3 Las cuatro dicotomías | 105 |
| Tabla 4 Lista de tipos con nombres más comúnmente utilizada en sociónica..... | 106 |
| Tabla 5 Herramientas de software para desarrollo de sistemas multiagentes (hasta diciembre de 2007). | 113 |

LISTA DE FIGURAS

| <i>Número</i> | <i>Páginas</i> |
|--|----------------|
| Figura 1 Intersección de tres áreas define a ABSS..... | 19 |
| Figura 2 Estructura arquitectónica de SOAR (Laird et al., 1987). | 47 |
| Figura 3 Visión general de ACT-R 6.0 (Taatgen, Lebiere et al. 2006) | 49 |
| Figura 4 Idea de Freud de la mente como un "sandwich" con tres partes principales..... | 51 |
| Figura 5 Secuencia de niveles de las maneras de pensar propuesta por Minsky..... | 51 |
| Figura 6 El modelo de seis de Minsky puede ser también visto en términos de la idea de Freud de la mente como un "sandwich" con tres partes principales. | 52 |
| Figura 7 Conversión de percepciones en proposiciones para computar decisiones. (Zadeh 2002)..... | 54 |
| Figura 8 Arquitectura de una persona con estructura de comunicación, dinámica y cognición-acción..... | 69 |
| Figura 9 Uso de un recurso por la persona y su vínculo con una estructura de cognición-acción..... | 70 |
| Figura 10 Los diferentes agentes pueden comunicarse entre ellos para colaborar en la resolución de un problema complejo. | 70 |
| Figura 11 La transferencia de la dinámica de las percepciones de la persona para que diferentes procesos de recursos y cognición-acción sean activados. | 71 |

| | |
|--|----|
| Figura 12 Los procesos dinámicos de las percepciones inician diferentes dinámicas cognición-acción y estas a su vez inician diferentes procesos de recursos..... | 72 |
| Figura 13 Un agente persona contiene un conjunto de agentes cognition-action..... | 73 |
| Figura 14 Los agentes cognición-acción hacen referencia a diferentes recursos. | 74 |
| Figura 15 Un tipo de recuso pudiera ser un recurso de reacción instintiva que se puede estar implementada utilizando una máquina de inferencia difusa con una base de reglas. | 74 |
| Figura 16 Agentes CognitionActionAgent están asociados a diferentes objetos Resource. | 81 |
| Figura 17 DonJuanAgent y EgoStateSystem. | 82 |
| Figura 18 Diagrama de secuencia de una posible interacción entre el ambiente, Don Juan y el sistema interno del ego. | 83 |
| Figura 19 Diagrama que expresa los estados del ego y sus transiciones en Análisis Transaccional. | 84 |
| Figura 20 Diagrama de estados que expresa las transiciones entre los diferentes roles en AT | 85 |
| Figura 21 Pantalla de captura de la salida donde se prueba un inicio con el estado “CHILD”, el rol de “VICTIM” y sin compromiso. | 87 |
| Figura 22 Pantalla de captura de la salida donde se prueba que se disparará el juego “look for girls”. | 88 |
| Figura 23 Pantalla de captura de la salida donde se prueba el caso de que se encuentre a una victima e intentar convencerla..... | 88 |

| | |
|---|-----|
| Figura 24 Pantalla de captura de la salida donde se prueba la activación del estado de “fall in love”..... | 89 |
| Figura 25 Pantalla de captura de la salida donde se prueba el cambio de ella a rol de verdugo. | 90 |
| Figura 26 Pantalla de captura de la salida donde se prueba el cambio de estado del agente Don Juan para iniciar un nuevo ciclo. | 90 |
| Figura 27 Pantalla de captura de la salida del rma donde se muestran al agente Juan y al agente Susan creados en un mundo virtual. | 91 |
| Figura 28 Pantalla de captura de la salida donde se muestra el intercambio de mensajes entre el agente Juan y el agente Susan dentro del mundo virtual generado en Jade. | 92 |
| Figura 29 Pantalla de captura de la salida en consola de una interacción entre Juan y Susan. | 94 |
| Figura 30 Ejemplo de diferentes funciones que determinan el comportamiento dinámico de diferentes acciones. | 95 |
| Figura 31 Solo el estado con mas energía dominará a las demás determinando cual es la actividad actual. | 96 |
| Figura 32 El modelo vocacional RIASEC | 103 |

INTRODUCCIÓN

La simulación ha ido ganando cada vez más atención por parte de los científicos en diversas disciplinas como herramienta de investigación para estudiar y entender los fenómenos complejos (Yang and Gilbert 2008). En varias áreas, se ha podido adoptar como parte de la metodología de investigación el uso de simuladores para generar datos parecidos a la realidad o con la intención observar el comportamiento de ciertos fenómenos (Gilbert and Troitzsch 2005).

En ciencias sociales, de manera tradicional se utilizan investigación cualitativa y cuantitativa para estudiar y crear modelos que describen a los fenómenos. Estas maneras de llevar a cabo una investigación tienen sus ventajas y desventajas, pero la diferencia entre el comportamiento de los fenómenos físicos (fenómenos generalmente lineales) en contraste con los fenómenos sociales (fenómenos generalmente no lineales), ha llevado a los investigadores a estudiarlos como sistemas complejos, y a considerar la idea de replantear los fenómenos desde esta perspectiva con la posibilidad de llevar éstos modelos a un sistema de cómputo (Gilbert 2007).

En simulación de sociedades artificiales, uno de los aspectos interesantes es mostrar la interacción entre individuos y la proyección de su individualidad. Existen varias propuestas de cómo lograr esto y el paradigma de agentes, unida a algunas arquitecturas cognoscitivas, han permitido la construcción de herramientas y simulaciones que nos

acercan al modelado e implementación de personas en entornos artificiales. Por un lado los agentes se adaptan muy bien a las características que observamos en el comportamiento real de las personas: adaptabilidad, movilidad, conocimiento, inferencia, personalidad, etc. y los modelos cognoscitivos sirven para representar lo que al parecer las personas saben o sienten. Aunque el paradigma de agentes no está limitado a algún campo de aplicación en particular, es un camino en desarrollo constante que cada vez nos acerca más a sistemas computacionales que imiten el cuerpo y la mente humana (Gilbert 2006).

Acercarnos a un modelo de persona, significa tal vez introducirnos en un camino lleno de obstáculos, ya que este tema involucra un conjunto muy amplio de áreas de conocimiento, tales como la filosofía, la psicología, ciencias cognitivas, ciencias sociales, inteligencia artificial y cibernética, entre otras. Pero considerando que lo que se quiere es aportar algo al área de la simulación de comunidades artificiales, nos enfocaremos en proponer algunas ideas acerca de cómo hacer un acercamiento a personas simuladas siguiendo el paradigma de sistemas basados en agentes y teorías psicológica-cognitivas para intentar discutir los procesos que los individuos viven y las características a las que los psicólogos toman como proyecciones de la personalidad (Panzarasa and Jennings 2006).

Así que la propuesta en este trabajo es utilizar agentes autónomos inteligentes y arquitecturas cognoscitivas para crear herramientas que ayuden a explicar el comportamiento de las personas. En particular, nos enfocamos en el tema de la

personalidad con el objetivo de buscar como proveer una herramienta que permita tener agentes con diferentes perfiles de comportamiento.

DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La base de esta investigación es la hipótesis de que es posible implementar un agente autónomo inteligente capaz de simular comportamiento social humano. Esta hipótesis nos enfrenta al problema complejo de modelar a un individuo que nos caracteriza como humanos y que desafortunadamente está lejos de haber sido definido con claridad. Esta dificultad emerge de la complejidad de la mente misma, su relación con el cuerpo que lo “encapsula”, su relación con otros individuos y el ambiente que lo rodea, va más allá de una asunción de dualidad, donde el concepto de persona, individualidad, autonomía, cuerpo o mente pudiera ser solo una ilusión. Caracterizar personas es una tarea difícil que requiere muchos puntos de vista para poder hacer un acercamiento útil, y más aun, requiere de una metodología de análisis diferente, que nos ayude a comprender y explicar el comportamiento de los individuos en sociedad y la emergencia de ciertos fenómenos sociales. La simulación basada en agentes está propuesta como una forma de enfrentar esta complejidad, así que esta investigación explora estas posibilidades.

OBJETIVOS

Simular el comportamiento social humano utilizando Agentes Inteligentes Autónomos que implementen personas virtuales involucradas en problemas sociales. Algunos objetivos específicos se listan a continuación:

- Hacer una exploración de los procesos involucrados en el comportamiento humano y proponer un modelo básico.
- Diseñar un Agente Inteligente Autónomo que implemente procesos de comportamiento humano aplicados a problemas sociales.
- Proponer un marco de trabajo básico y herramientas de programación para la construcción de Agentes Inteligentes Autónomos que simulen personas en una comunidad artificial.

METAS

Las metas para esta investigación son primeramente, contar con una plataforma básica para el desarrollo de Agentes Inteligentes Autónomos que simulen personas; para esto, se requiere contar con un marco de trabajo teórico para la simulación de personas en comunidades artificiales y su aplicación en simulación social. Y por último, analizar y entender la problemática del modelado de personas para simulación.

CONTRIBUCIONES

Las contribuciones más importantes de esta investigación son:

- Una plataforma básica para el desarrollo de Agentes Autónomos Inteligentes que simulen personas virtuales.
- Un caso de estudio para la construcción de herramientas que ayuden a implementar perfiles psicológicos individuales para Agentes Autónomos Inteligentes que simulen personas.
- Un análisis y discusión sobre la problemática de modelar personas en computadora y su impacto en la simulación social.

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO DE TESIS

En el Capítulo 1 se introduce el tema de “Ciencia Social Computacional” como un área de investigación actual y la aplicación de la simulación de comunidades virtuales en este campo. En este capítulo se hace una revisión de varias áreas de investigación involucradas en la simulación social, como lo son la epistemología, la metodología, los sistemas multi-agentes, los sistemas complejos, etc. que están en constante aportación y dan forma a esta área de investigación.

En el Capítulo 2 se introduce el tema de la “persona” como un actor social clave en la simulación de personas virtuales. En este capítulo se hace una revisión de varias áreas de investigación involucradas en la comprensión de la “persona”, como lo son la filosofía, la psicología, la cibernética y la inteligencia artificial.

En el Capitulo 3 se hace una discusion acerca de la problemática alrededor de una teoria general para el comportamiento colectivo y se enfatiza la necesidad de un lenguaje común para describir los múltiples niveles de la realidad.

En el Capitulo 4 se introduce un modelo de persona virtual. En este capítulo se propone la arquitectura sistémico-constructivista de una persona virtual que sirve de base para diseñar agentes computacionales.

En el Capitulo 5 se propone un caso de estudio para la simulación de agentes donde la personalidad se proyecte como el comportamiento emergente del conflicto entre agentes internos. Se recurre al caso del Analisis Transaccional como base teórica para el diseño de herramientas que ayuden a crear perfiles individuales de personalidad en agentes que simularan personas.

En el Capitulo 6 se presentan las conclusiones, resultado de la presente investigación.

En el Capitulo 7 se hace un recuento del trabajo futuro que aun esta en discusión para avanzar con más propuestas en las áreas de investigación a las que hacemos referencia.

CAPÍTULO 1: LA CIENCIA SOCIAL COMPUTACIONAL

LA SIMULACIÓN SOCIAL

La construcción de programas de computadora que simulan aspectos del comportamiento social puede contribuir al entendimiento de los procesos sociales (Gilbert 2007). Simulación social es el modelado de un fenómeno social y su simulación utilizando computadoras (Gilbert and Troitzsch 2005). Esta es un área de investigación donde el objetivo es crear herramientas, metodologías y modelos para la simulación de problemas prácticos en el área de ciencias sociales, con el fin esencial de ayudar a los investigadores del área en experimentar y acercarse a un entendimiento de diferentes fenómenos sociales. Estos pueden ser, por ejemplo, comportamiento de mercados, comunidades, instituciones, etc. (Gilbert 2007).

ANTECEDENTES DE LA SIMULACIÓN SOCIAL

La simulación social comenzó siendo un subconjunto de las simulaciones en general que han ido evolucionando a simulaciones sociales basadas en agentes (ABSS) las cuales reúnen varios campos de investigación como lo son las simulaciones hechas por computadoras, el modelado de agentes y las ciencias sociales (Davidsson 2002).

Davisson trata de explicar tempranamente esta área de la siguiente manera:

“Una manera de caracterizar el área de investigación de Simulación Social es que esta la constituye la intersección de tres áreas científicas, llamadas, computo basado en agentes, las ciencias sociales y simulación por computadora.” (Davidsson 2002)

En la Figura 1 se muestra la intersección de las áreas de ciencias sociales mencionadas por Davidsson; cómputo basado en agentes, simulación por computadora y ciencias sociales, y las diferentes intersecciones entre áreas. La intersección entre todas estas áreas es la que hasta el momento podría describir mejor el área de simulación social (Davidsson 2002). De las intersecciones que vemos, SocSim se refiere a simulación social en general. MABS (Multi Agent Based Systems) se refiere a sistemas de que están basados en agentes en general (no necesariamente simulación), SAAS (Social Aspects and Agents Systems) se refiere al estudio de las relaciones de aspectos sociales con los sistemas de agentes. Así que ABSS (Agent Bases Social Simulation) se refiere al área de la simulación basada en agentes que se aplica a problemas sociales.

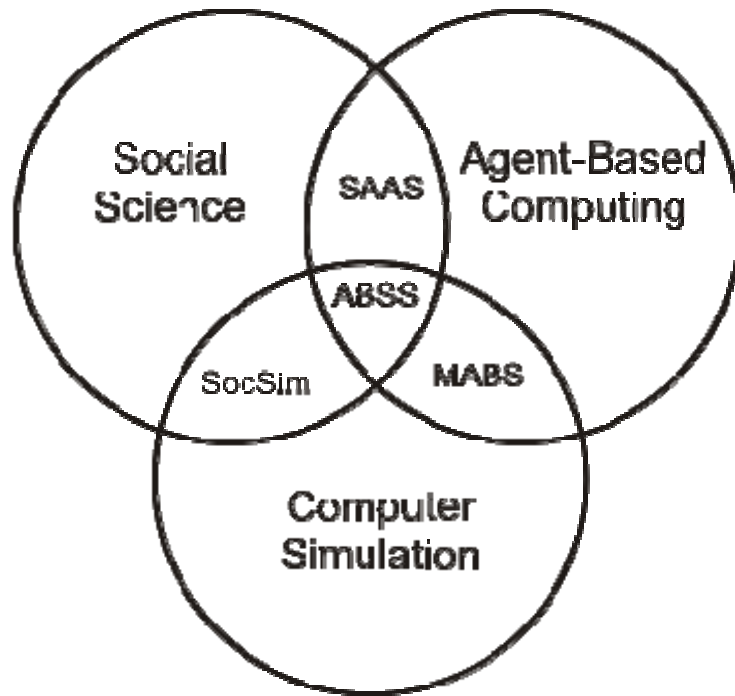


Figura 1 Intersección de tres áreas define a ABSS.

La influencia de nuevas áreas de investigación, así como el progreso en las tecnologías de simulación han ido haciendo mas complejo este esquema y siguen en discusión, por lo pronto, el acercamiento de Davidsson es suficiente para dar un antecedente inicial de esta área y sus características fundamentales (Davidsson 2002).

En base a lo anterior, según Davidsson, el rol más importante para el ABSS es proveer modelos y herramientas de simulación de fenómenos sociales, y aplicar estas a diferentes áreas. Esto abre un campo fértil a las diferentes disciplinas, ya que tanto de un lado como

del otro, ambas disciplinas colaboradoras se pueden ver beneficiadas en los resultados de esta mezcla interdisciplinaria (Davidsson 2002).

SIMULACIÓN SOCIAL BASADA EN AGENTES

Gilbert (Gilbert 2007) comenta que una ventaja de utilizar simulación por computadora es que ésta obliga a pensar los conceptos con claridad para poder crear un modelo de simulación útil. Cada relación que tiene que ser modelada debe especificarse exactamente. El resultado es un programa de computadora ejecutable, y en cierta manera, este programa podría tomarse como una formalización del modelo, si arroja los resultados esperados.

Otro beneficio de la simulación que nos comenta es que, en ciertas circunstancias, esta puede generar un comportamiento emergente en un macro-nivel del fenómeno desde acciones en el micro-nivel. Menciona el ejemplo, en una simulación realizada por Nowak y Latané (Nowak and Latane 1994), que muestra cómo reglas simples en la manera en las cuales los individuos influyen en las actitudes de otros, puede dar resultados en el cambio de actitud al nivel de la sociedad. También menciona una simulación realizada por Axelrod (Axelrod 1995) donde demuestra cómo patrones de dominación política pueden surgir de algunas reglas seguidas por un conjunto de estados simulados. También menciona el caso de Schelling (Schelling 1971) que utilizó una simulación para mostrar los altos grados de segregación residencial pudieran ocurrir aun cuando los individuos estuvieran preparados para tener la mayoría étnica en una comunidad multiétnica.

Estos son algunos ejemplos de cómo la simulación basada en agentes puede acercarnos a modelar fenómenos sociales donde siguiendo reglas simples, agentes de software pueden generar patrones emergentes de comportamiento que pueden ser utilizadas como explicaciones a estos fenómenos. Podemos recurrir a (Gilbert and Troitzsch 2005; Gilbert 2007) para conocer una metodología propuesta por Gilbert y Troitzsch para simulación enfocada a investigación social.

EPISTEMOLOGÍA DE LA SIMULACIÓN SOCIAL

Un asunto importante es impacto científico que la simulación puede llegar a tener en las disciplinas donde se aplica. En cierto momento, la validez del conocimiento generado a través de simulaciones debe reflexionarse, y para el caso en particular de la simulación social, la validez de la información y conocimiento obtenidos a través de la simulación social se expone enseguida.

PERSPECTIVA METODOLÓGICA

Ulrich y Troitzsch plantean algunas preguntas, para mostrar el problema de la validez e importancia de la calidad de los modelos de simulación en las diferentes disciplinas (Ulrich and Troitzsch 2005):

“¿Que tipo de preguntas de investigación pueden ser atendidas por la simulación?

¿Que precondiciones tienen que ser cubiertas para un apropiado uso de la simulación?

¿Que lecciones se aprendieron de simulaciones destacadas (pasadas)?

¿Como un modelo de simulación se relaciona con la realidad?

¿Que tipo de decisiones del mundo real pueden ser soportadas con simulación?

¿Hay algún avance substancial en algún paradigma en particular, tales como por ejemplo sistemas basados en agentes?

¿Cuales son los prerequisites para simular procesos de negocios?

¿Hay alguna diferencia entre acercamientos de simulación en diferentes disciplinas?

¿Que es lo que hace la calidad en un modelo de simulación? “ (Ulrich and Troitzsch 2005)

Moss y Bruce argumentan que en lo que concierne a la ciencias sociales, simulaciones basadas en agentes podrían aportar buena ciencia a condición de que el diseño de los agentes mismos estén basados en buena ciencia (Moss and Bruce 2005).

“En las técnicas de ciencias sociales de colecciones de medición/datos esta relativamente pobremente desarrollada (Chattoe 2002), pero una diferencia clave es que el fenómeno social con frecuencia no es tanto objetivamente medida sino subjetivamente interpretada por la mente humana.”(Moss and Bruce 2005)

Así que Moss y Bruce sugieren que la validez de estos agentes como buenas representaciones de individuos reales se facilitan al tener agentes que perciben eventos específicos a través de descripciones cualitativas, manteniendo los términos cualitativos

en el procesamiento de aquellas percepciones para después actuar en maneras que puedan ser descritas cualitativamente (Moss and Bruce 2005).

Becker et al. complementa este planteamiento argumentando que a final de cuentas, todas las simulaciones están basadas en modelos (Morgan 1984). Estos modelos se usan como parte de la metodología y parcialmente representan (o al menos lo intentan) un objeto o problema del mundo real (Bossel 1992) (Becker, Niehaves et al. 2005).

Becker presenta la Tabla 1 como una forma de clasificar las simulaciones como método de investigación (Becker, Niehaves et al. 2005):

Tabla 1 Tabla morfológica para la clasificación de la simulación como método de investigación de Becker, Niehaves et al. (Becker, Niehaves et al. 2005).

| Criterio | Especificaciones | |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Referencia en el Tiempo | Estático | Dinámico |
| Intención | Descriptivo | Pragmático-Normativo |
| Cambio de Estado | Determinístico | Estocástico |
| Modelo de Tiempo | Discreto | Continuo |
| Control de Proceso | Dirigido por eventos | Dirigido por tiempo |

Así que lo que Becker nos muestra es que las especificaciones de la simulación están íntimamente ligadas a la metodología de investigación adoptada, o viceversa, y por tanto, los modelos correspondientes irán en función de esto.

PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA

En la Tabla 2 se muestra un marco de trabajo para referencia epistemológica propuesto por Becker que sirve para clasificar del tipo de investigación. En este marco de trabajo se proponen cinco preguntas básicas que el investigador se puede hacer para conocer las raíces y fundamentos filosóficos y epistemológicos de su investigación.

Tabla 2 Marco de trabajo de referencia epistemológica de Becker, Niehaves et al.

(Becker, Niehaves et al. 2005)

| | | | |
|--|--|---|--|
| ¿Cual es el objeto de cognición? (Aspecto ontológico) | (Ontológico) <i>Realismo</i> . El mundo existe independientemente de la cognición humana, por ejemplo, los procesos del pensamiento y del discurso. [Bunge (1977)] | | (Ontológico) <i>Idealismo</i> . El mundo esta construido dependiendo de la conciencia humana. [von Foester (1996)] |
| ¿Cual es la relación entre cognición y el objeto de cognición? | <i>Realismo epistemológico</i> . Cognición objetiva de un una realidad lo mas independiente posible. Esta afirma la posibilidad de eliminar las distorsiones dependientes del sujeto de la cognición de la realidad, tan pronto como haya encontrado las medidas adecuadas para extraer las variables apropiadas que intervienen. [Loose(1972)] | | <i>Constructivismo</i> . La cognición es subjetiva, por ejemplo, "privada". Las relaciones de la cognición con el objeto de cognición son determinadas claramente al identificar el sujeto. [Glaserfeld(1986, 2987), Lorenzen (1987), Wyssuek and Schwartz (2003)]. |
| ¿Que es una cognición verdadera? (Concepto de verdad) | <i>Teoría de la verdad por correspondencia</i> . Las expresiones de verdad son aquellas que corresponden con los "hechos del mundo real" | <i>Teoría de la verdad por consenso</i> . Una expresión es verdadera (para un grupo), si y solo si, esta es aceptable para el grupo. | <i>Teoría de la verdad por semántica</i> . Un requerimiento para expresiones verdaderas es la diferenciación de un objeto y un metalenguaje. |

| | | | |
|--|---|---|--|
| ¿Cual es el origen de la cognición/conocimiento? | <p><i>Empirismo.</i> El conocimiento basado en la experiencia que es llamado <i>a posteriori</i> o <i>conocimiento empírico</i>. [Alvi et al. (1989), Berkley (1975), Hume (1978), Locke (1982), Camap (2003), Quine (1961), Camap et al. (1929)]</p> | <p><i>Racionalismo.</i> El conocimiento no basado en la experiencia que es referido como conocimiento <i>a priori</i>. [Leibniz(1962), Chomsky (1965), Spinoza (1992), Hason and Hunter (1992), Descartes (1996), Bonjour (1998)]</p> | <p><i>Kantinismo.</i> Concilia las dos posiciones y reconoce tanto a la experiencia y al intelecto como fuentes de cognición. Los pensamientos carecen de sentido sin el contenido, cogniciones están ciegas sin ser ligadas a las palabras. [Kant (1999)]</p> |
| ¿Por cuales medios el conocimiento puede ser logrado? (Aspecto metodológico) | <p><i>Inductivismo.</i> La inducción se en entiende como la extensión de casos individuales a frases universales, la generalización. Una conclusión inductiva denota el traslado desde expresiones a través de (observación empírica) casos individuales hacia leyes universales en la base de la suposición de una naturaleza homogénea. [Rott (1995), Seiffert (1996)].</p> | <p><i>Deductivismo.</i> La deducción es vista como una derivación de una expresión (tesis A) desde otra expresión (hipótesis A_1, \dots, A_n) con la ayuda de conclusiones lógicas. Esta es la derivación de lo individual desde lo universal y es aplicado, por ejemplo, en sistemas de axiomas matemáticos. [Gethmann(1995)]</p> | |

Hasta este punto podemos decir que la discusión de los aspectos epistemológicos sigue abierto al punto de vista del investigador. Lo que se quiere destacar aquí es que diferentes maneras de buscar y fundamentar la verdad de las cosas y los medios para llegar a ella seguirá siendo un tema de discusión y solo queremos establecer que cualquiera que sea el camino, deberemos hacer referencia a las bases del tipo de investigación, si se quiere que una simulación siga un modelo que nos lleve a una buena ciencia como lo comentan Moss y Bruce (Moss and Bruce 2005).

LOS SISTEMAS SOCIALES

Desde que Kenneth Boulding y Ludwig von Bertalanffy iniciaron con la teoría general de sistemas, la ciencia ha venido utilizando este lenguaje para describir los fenómenos y enfrentar el tema de la complejidad del mundo.

“La teoría general de sistemas es el esqueleto de la ciencia en el sentido de que esta aspira a proveer un marco de trabajo o estructura de sistemas en el cual colgar la carne y la sangre de disciplinas particulares y temas particulares en un cuerpo coherente y ordenado de conocimiento.”(Boulding 1956)

La teoría de sistemas es un campo interdisciplinario de la ciencia que estudia la complejidad de los sistemas naturales, sociales y científicos. Más específicamente, es un marco de trabajo con el cual se pueden analizar o describir un grupo de objetos que trabajan en conjunto para producir algún resultado. Este podría ser desde un simple organismo, cualquier organización o sociedad, o cualquier artefacto electromecánico o de información.

LOS SISTEMAS SOCIALES

De acuerdo a lo anterior, un sistema social básicamente consiste en un sistema basado en dos o más individuos interactuando directamente o indirectamente en una situación definida por ciertos límites. Aunque estos límites pueden ser por ejemplo límites físicos, territoriales o abstractos, el punto de referencia sociológico fundamental es que los individuos están orientados, en un sentido amplio, a un enfoque de comunidad o enfoque

de interrelaciones. Así que es apropiado considerar sus diversos conjuntos de relaciones, tales como lo son los pequeños grupos, los partidos políticos y/o las sociedades completas como sistemas sociales (organizaciones en todos los niveles (Yolles 2006)). Podemos encontrar en (Parsons 1970) la referencia mas importante sobre la teoría del sistema social y en (Yolles 2006) lo referente a las organizaciones como sistemas complejos.

Concepciones actuales del término sistema social pueden rastrearse desde los analistas sociales lideres del siglo XIX, sobresaliendo Auguste Comte, Karl Marx, Herbert Spencer y Emile Durkheim; cada uno de ellos elaborando en cierta forma las unidades principales de los sistemas sociales (principalmente como sociedades) y las relaciones entre estas unidades (aunque la expresión sistema social aun no haya sido aun acuñada en ese entonces).

SISTEMAS ADAPTIVOS COMPLEJOS

Nos referimos a los sistemas adaptivos complejos como un campo de estudio y al marco de trabajo resultante de sistemas naturales y artificiales que desafían al reduccionismo o investigación reduccionista (top-down). Estos sistemas están generalmente compuestos de poblaciones de agentes adaptivos cuyas interacciones resultan en un sistema dinámico no lineal, tales resultados son un fenómeno sistémico emergente (Brownlee 2007).

Así que se puede decir que los sistemas adaptivos complejos es el estudio de abstracciones de alto nivel de sistemas naturales y artificiales que generalmente son insensibles a las técnicas de análisis tradicional. Patrones macroscópicos emergen de las

interacciones no lineales y dinámicas de los sistemas de agentes adaptivos de bajo nivel (microscópicos). Los patrones emergentes son más que la suma de sus partes, haciendo que la metodología reduccionista tradicional falle al intentar describir el como los patrones macroscópicos emergen. Dicho de otra manera, aproximaciones de investigación holísticas se aplican de tal manera que con reglas relativamente simples e interacciones de agentes adaptivos simples se obtienen efectos emergentes (bottom-up) (Brownlee 2007).

Generalmente, se pueden encontrar ejemplos de sistemas adaptivos complejos en biología, sociología y economía. Algunos de los ejemplos citados incluyen: desarrollo de embriones, función adaptativo del sistema inmune, evolución genética, pensamiento y aprendizaje en el cerebro, sistemas climáticos, economía de mercados, sistemas de transacciones, sistemas sociales, la cultura, la política, sistemas de trafico, enjambres de insectos, parvadas de aves, implementación de nuevas ideas, la prueba de nuevas teorías científicas, y cómo una bacteria se torna resistente a un antibiótico (Brownlee 2007).

Podemos encontrar una descripción completa de los diferentes conceptos involucrados en los sistemas adaptivos complejos en (Brownlee 2007).

LOS SISTEMAS SOCIALES ARTIFICIALES.

Los modelos simulados en computadora juegan un rol importante en la investigación de Sistemas Adaptivos Complejos donde el sistema es reducido a sus aspectos esenciales más simples. Estos modelos de simulación por si mismo demuestran los rasgos de

sistemas adaptivos complejos y estos proveen una tierra fértil para una experimentación controlada. Algunos de los acercamientos de modelado utilizados y de desarrollo para este propósito incluyen autómatas celulares (CA), modelos basados en agentes (ABM), redes neuronales artificiales (ANN), algoritmos genéticos (GA) y sistemas clasificadores de aprendizaje (LCS) (Brownlee 2007). (Moses and Tennenholtz 1995).

AGENTES DE SOFTWARE

Desde el punto de vista de sistemas computacionales, un agente de software es un proceso computacional que implementa la autonomía, funcionalidad de comunicación en una aplicación orientada a agentes. Típicamente, los agentes de software son instancias que se comunican entre si a través de un lenguaje de comunicación y que ejecuta comportamientos que dan la funcionalidad al sistema. Para la FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents), instancias concretas de esta abstracción son el elemento básico para implementar una aplicación de acuerdo a una arquitectura de agentes de software (FIPA 2002).

Así que el cómputo basado en agentes de software es un área de investigación que incluye todo el ciclo de vida de modelar, diseñar y programar con agentes.

AGENTES AUTÓNOMOS INTELIGENTES

Los agentes son normalmente definidos como entidades con atributos considerados útiles en un dominio particular. Éste es el caso de los agentes inteligentes, donde los agentes

son vistos como entidades que emulan procesos mentales o simulan un comportamiento racional; asistentes personales, donde los agentes son entidades que ayudan a los usuarios a realizar una tarea; agentes móviles, donde las entidades son capaces de vagar por una red para conseguir sus objetivos; agentes de información, donde los agentes filtran y organizan de forma coherente datos dispersos y no relacionados; y agentes autónomos, donde los agentes son capaces de cumplir acciones no supervisadas. (Flores-Méndez 1999)

ATRIBUTOS VERSUS ATRIBUCIONES

Algunos investigadores han intentado dar una clasificación comprensible de los atributos que un agente puede tener. Una lista de los atributos comunes en los agentes se muestra a continuación (Bradshaw 1997; Flores-Méndez 1999):

- *Adaptación: la habilidad de aprender y mejorar con la experiencia.*
- *Autonomía: Dirigidos por el objetivo, proactivos y con un comportamiento propio.*
- *Comportamiento colaborador: la habilidad de trabajar con otros agentes para conseguir un objetivo común.*
- *Capacidad de inferencia: la habilidad de actuar con especificaciones abstractas.*
- *Habilidad de comunicación a nivel de conocimiento: la habilidad de comunicarse con otros agentes con un lenguaje más parecido a los actos de comunicación humanos que a la típica comunicación a nivel de símbolo de los protocolos entre programas.*

- *Movilidad: la habilidad de migrar de la plataforma que lo contiene a otra por su propia decisión.*
- *Personalidad: la habilidad de manifestar atributos de un comportamiento humano creíble.*
- *Reactividad: la habilidad de sentir y actuar de una forma selectiva.*
- *Continuidad temporal: persistencia de la identidad y del estado durante largos periodos de tiempo.*

De acuerdo con estos atributos, los agentes podrían ser clasificados según mostraran de forma débil o fuerte el concepto de agencia (Jennings and Wooldridge 1995). La idea débil de agencia, que proviene de DC y DAI, que ve a los agentes como el paradigma de un automatismo cooperativo basado en red. La noción fuerte de agencia, proveniente de la inteligencia artificial (AI) que lleva hacia una visión antropomórfica, donde los agentes son vistos como entidades que tienen sensaciones, percepciones y emociones como los humanos (Mamdani 1998).

A pesar de todo, se ha establecido que los agentes no pueden estar caracterizados solamente por sus atributos; necesitan estar clasificados basado en como estos atributos son percibidos por los humano. Se puede clasificar, de forma simple, la manera de predecir el comportamiento según tres puntos de vista (Dennett 1987):

- Punto de vista físico: las predicciones están basadas en características y leyes físicas.

- Punto de vista de diseño: las predicciones están basadas en lo que el sistema está diseñado para hacer.
- Punto de vista intencional: las predicciones están basadas en suponer la existencia de una agencia racional (creencias, intenciones, deseos, etc.).

Es interesante notar como la percepción humana de un comportamiento inteligente influencia la definición de agencia:

“Nos ayuda a entender el porqué el llegar a una definición definitiva del concepto de agente es tan difícil: lo que para una persona es un agente inteligente para otra es un objeto listo; y lo que hoy es un objeto listo, mañana será un programa inteligente. La clave de esta distinción está en nuestras expectativas y en nuestro punto de vista”
(Bradshaw 1997)

¿QUÉ QUEREMOS DECIR CON AGENTE?

Un aspecto de los agentes que es ampliamente mencionado en la literatura es la noción de agente como una entidad interactiva que existe como parte de un entorno compartido con otros agentes. (Flores-Méndez 1999)

Esta definición de agente es tomada de las descripciones dadas por varios autores, que describen los agentes como entidades conceptuales que perciben y actúan (Brooks 1991; Russel and Norvig 2003) de una forma proactiva o reactiva (Jennings and Wooldridge 1995) en un ambiente dónde otros agentes existen e interactúan uno con otro (Shoham

1997) basados en una comunicación y representación de un conocimiento común (Finin, Labrou et al. 1997).

OBJETOS VERSUS AGENTES

Los agentes y los objetos comparten muchas características; cosa que a veces hace difícil el poder diferenciarlos. Por ejemplo, la programación orientada a agentes (AOP- Agent-Oriented Programming) podría ser considerada como una especialización del paradigma de la programación orientada a objetos (OOP - Object Oriented Programming) (Shoham 1997). La OOP ve los sistemas como un conjunto de objetos comunicándose entre ellos para realizar operaciones internas, mientras que la AOP se especializa en ver agentes (en lugar de objetos), cuyas operaciones internas se basan en creencias, capacidades y elecciones, que se comunican a los otros usando mensajes adoptados de la teoría de la comunicación (Flores-Méndez 1999).

A pesar de que esta visión permite ver las similitudes entre los agentes y los objetos, sus diferencias son menos obvias. Se han identificado tres diferencias principales entre los agentes y los objetos (Flores-Méndez 1999):

“La primera es el grado en el que los agentes y los objetos son autónomos. No pensamos en los agentes como invocadores de métodos entre ellos, sino pidiendo la realización de acciones. En el caso orientado a objetos, la decisión recae en el objeto que invoca el método. En el caso de los agentes, la decisión recae en el agente que recibe la petición.”
(Jennings, Sycara et al. 1998)

“La segunda distinción importante... es respecto a la noción de un comportamiento autónomo y flexible (reactivo, proactivo, social)” (Jennings, Sycara et al. 1998)

“La tercera distinción importante... es que se considera que cada agente tiene su propio flujo de control en el modelo de objetos estándar, hay un único flujo de control para todo el sistema” (Jennings, Sycara et al. 1998)

LAS ARQUITECTURAS DE AGENTES DE SOFTWARE

Analizan los agentes como entidades reactivas/proactivas independientes. Las arquitecturas de agentes conceptualizan los agentes como un agregado de componentes de percepción, acción y razonamiento. Los componentes de percepción alimentan los de razonamiento, los cuales gobiernan las acciones de los agentes, incluyendo lo que se va a percibir a continuación (Huhns and Singh 1998).

PLATAFORMAS PARA SIMULACIÓN SOCIAL

En el Apéndice B se muestra una relación de algunas herramientas de software para el desarrollo de sistemas multiagentes disponibles hasta el momento de la redacción de esta tesis. Estas herramientas en su mayoría pueden utilizarse en Simulación Social. Aunque hay algunas como REPAST[®], NETLogo[®] y MASON[®] que han tomado una orientación hacia la investigación social, en general se puede utilizar cualquiera de ellas. Aun así, otras herramientas de software pueden considerarse también útiles en esta área. Por

ejemplo, las herramientas de Microsoft Office[®], Visual Studio .NET[®], Qualrus[®], Protegé[®], Visual Paradigm[®], STELLA[®], Borland[®] JBuilder[®], JADE[®], etc., por mostrar algunos que también han participado en investigaciones de índole social (Dray, Perez et al. 2006), ya sea en el proceso de elicitar conocimiento, organizar conceptos, crear ontologías, modelar con UML, programar agentes, analizar datos, etc.

También existen una serie de librerías disponibles que pueden integrarse en el desarrollo de simulaciones, unos ejemplos pueden ser JADE[®], Jess[®], CLIPS[®], JIProlog[®], JENA[®], etc. e incorporar capacidades específicas a agentes.

Aunque no es un objetivo de la presente tesis hacer un análisis comparativo de las diferentes herramientas, a continuación se hace un listado de las características más destacadas de estas herramientas. Robert Tobias y Carole Hofmann en (Tobias and Hofmann 2004) usaron alguno de los siguientes criterios para evaluar librerías libres de simulación basadas en agentes para simulación social científica:

- Modelado: Son las facilidades que la herramienta debe de proveer al usuario para modelar agentes.
- Control de la simulación: Es el sistema que se le ofrece al usuario para controlar la simulación, ya sea por eventos, paso a paso o en tiempo real.

- Experimentación: Son las facilidades que ofrece la herramienta para modificar constantemente las condiciones de la simulación de tal manera que permita jugar con los valores y experimentar diferentes escenarios.
- Organización del proyecto: Es la facilidad de la herramienta para organizar y configurar diferentes simulaciones y opciones.
- Facilidad de uso: Es la capacidad de la herramienta de proveer una interfaz y forma de uso amigable para el usuario.
- Numero grande de agentes complejos: Es la capacidad de la herramienta de manejar cantidades grandes de agentes como procesos concurrentes.
- Comunicación entre agentes: Es la capacidad de programar a los agentes para que se comuniquen entre ellos.
- Agentes anidados: Es la capacidad de construir agentes complejos formados por otros agentes.
- Generación de poblaciones de agentes: Es la facilidad de la herramienta de generar poblaciones configuradas de agentes.
- Generación de redes: Es la capacidad de la herramienta de formar redes donde los agentes se desplacen.

- Administración de la disposición del espacio: Es la capacidad de la herramienta para administrar los espacios donde los agentes serán contenidos. Puede ser espacios 2D o 3D, o bien un espacio configurados con nodos en una red.
- Cambios dinámicos a la estructura: Es la capacidad que ofrece la herramienta para que el usuario modifique la estructura de los agentes en tiempo real.

Algunas otras capacidades pueden ser las siguientes:

- Marco de trabajo estandarizado: Que sugiere que la arquitectura de los agentes se apega a algún estándar de agentes, como por ejemplo el estándar de FIPA.
- Producción y análisis de datos: Que se refiere a la capacidad de la herramienta de configurar de manera amistosa la producción de datos y su análisis posterior.
- Compatibilidad: Que se refiere a la capacidad de la herramienta de acoplarse a otros productos o sistemas, como los son, manejadores de base de datos, herramientas para el análisis de datos, creación de animaciones para demostración.
- Interacción en tiempo real: Que se refiere a la capacidad que ofrece la herramienta para que el usuario interactúe con los agentes en tiempo real y de manera amigable (como la de los juegos).

Las ideas antes expuestas nos dan una idea de lo que pudiera esperarse de una plataforma para la simulación de comunidades artificiales y la simulación social.

RESUMEN

La simulación social es un área multidisciplinaria que propone a la simulación como metodología para estudiar los fenómenos sociales. Explora la posibilidad de crear sociedades artificiales que imiten el comportamiento de las personas y organizaciones, y que pueden darnos luz sobre fenómenos reales. Como antecedentes de la simulación social tenemos la evolución de la simulación social basada en agentes que se ha ido conformando con la incorporación de diferentes áreas de computación y el modelado en ciencias sociales. Un punto aún en discusión es la epistemología de la simulación social. Desde una perspectiva metodológica, la simulación social aún intenta demostrar que es científicamente válida y depende en gran medida de la metodología adoptada y el tipo de simulación que se lleva a cabo. Desde una perspectiva epistemológica, el valor de verdad del conocimiento generado a través de las simulaciones como fenómenos reales está aún en discusión. Varias posturas epistemológicas pueden tomarse durante una investigación. Los sistemas sociales son sistemas complejos donde la interacción de muchos individuos crea comportamientos emergentes. Muchas veces, estos comportamientos de los sistemas sociales son no-lineales, por lo que no es fácil analizarse de la manera tradicional. Sistemas adaptivos complejos es el lenguaje sistémico creado por grupos interdisciplinarios para analizar y describir sistemas complejos, tal como es el caso de los

sistemas sociales. Los sistemas sociales artificiales son sistemas recreados artificialmente a través de simulaciones para imitar y observar los sistemas sociales reales. Podemos utilizar agentes de software para este objetivo. Los agentes autónomos inteligentes son modelos computacionales que nos pueden servir para simular individuos. Existen varias arquitecturas de agentes de software que ya hacen un acercamiento con el concepto de “agentes cognoscitivos” y que son útiles para simular personas. Se hace un recuento de las plataformas para simulación social disponibles hasta diciembre de 2007.

CAPÍTULO 2: LA PERSONA

Como una primera aproximación podríamos iniciar diciendo que una persona es un ser humano, un individuo humano o el cuerpo de un humano. De hecho, existen varias definiciones para persona dependiendo del punto de vista y puede haber muchas características que pueden ser consideradas. Algunas de estas características pueden ir desde la identidad personal, la conciencia, la individualidad o el sentido de si mismo. Una perspectiva por ejemplo es el punto de vista de la psicología que en general es el estudio científico de los procesos mentales y del comportamiento. Procesos mentales tales como la percepción, la cognición, las emociones, la personalidad, el comportamiento y las relaciones interpersonales son parte del campo de acción de la psicología. Por otro lado, otra de estas perspectivas puede ser la característica de agencia (en inteligencia artificial), donde desde un punto de vista filosófico es la capacidad de un agente para actuar dentro del mundo. Un trabajo importante dentro esta área es el de Minsky (Minsky 1986) que comenzó a desarrollar lo que llamó la “Sociedad de la Mente” para explicar los procesos mentales de los individuos desde un punto de vista cibernético-cognitivo.

TEORÍA PSICOLÓGICA

Hablar de personas, desde el punto de la psicología, nos conduce al tema de la personalidad y sus diferentes teorías. Existen varios puntos de vista que involucran

diferentes ideas acerca de cuales son las relaciones que hay entre “la persona” y las ideas psicológicas, así como también cómo se desarrolla la personalidad.

Podría discutirse que la personalidad es una proyección de procesos que podrían estar relacionados con las diferentes funciones y comportamientos del ser humano y por lo tanto no existe en si, sino que es una especie de visión que se crea por diferentes estados, en ciertas circunstancias, en tiempo y formas provenientes del entorno, por ejemplo, estados de ánimo, química y forma del cuerpo, condiciones ambientales, cultura, genética, etc. Pero para la mayoría de los teóricos de la personalidad, ésta se centra en hacer un énfasis en términos de estabilidad o inestabilidad. Una personalidad estable podría ser entonces un conjunto de patrones de comportamiento consistente y sano en relación a los otros individuos y su entorno.

Para Gordon Allport (Allport 1961), la personalidad es la organización dinámica, dentro del individuo, de los sistemas psicofísicos que crean patrones característicos de conducta, pensamiento y sentimiento. Entonces la personalidad tiene una organización, procesos y está intrínsecamente unida al cuerpo físico. Es una fuerza causal que se muestra en patrones, recurrencias y coherencias relacionadas con conductas, pensamientos y sentimientos.

Para Charles Carver (Carver and Scheier 2004), los temas fundamentales a tratar por la psicología se centran en identificar las diferencias individuales y el funcionamiento interpersonal. Carver expone que la psicología podría verse desde diferentes perspectivas:

de las disposiciones, biológica, psicoanalítica, neo-analítica, del aprendizaje, fenomenológica y de autorrealización cognoscitiva.

Desde el psicoanálisis, Freud (Freud 1920) divide la personalidad humana en tres componentes significativos: el ego, el súper ego y la libido. La libido actúa de acuerdo al principio del placer, demandando inmediata satisfacción a las necesidades, independientemente del ambiente externo; el ego entonces tiene que emerger con el propósito de satisfacer de manera real los deseos y demandas de la libido con el mundo exterior. Finalmente el súper ego inculca el juicio moral y las reglas sociales sobre el ego, así forzando que las demandas de la libido a sean satisfechas no solo de manera real sino también moralmente. El súper ego es la última función de la personalidad a desarrollar, y es la encarnación de las ideas paternas/sociales establecidas durante la niñez. De acuerdo con Freud, la personalidad está basada en la dinámica de las interacciones de estos tres componentes.

ARQUITECTURAS COGNOCITIVAS

LA ARQUITECTURA BDI

El modelo BDI (Belief, Desire, Intention) fue concebido por Bratman como una teoría práctica de razonamiento humano (Bratman 1999). Varios sistemas han sido implementados basándose en el modelo BDI, el más conocido es el Sistema de Razonamiento Procesual PRS.

Estos sistemas reducen las nociones abstractas de deseos e intenciones a conceptos más concretos como objetivos y planes. El modelo BDI fue después formalizado y desarrollado aún más al introducir el lenguaje de programación AgentSpeak (Rao 1996). Los tres tipos de actitudes BDI que un agente cognitivo tiene se esbozan muy brevemente a continuación:

Las creencias representan la información que un agente tiene sobre el mundo que habita, y sobre su propio estado interior. Pero las creencias no sólo representan a entidades en una especie de mapeo uno a uno; estas proporcionan una abstracción de las entidades dependientes del dominio, poniendo en relieve propiedades importantes mientras omite detalles irrelevantes. Estas introducen un mundo personal dentro de la agente: La forma en que el agente percibe y piensa acerca del mundo.

Las actitudes de motivación de los agentes son capturados en objetivos. El objetivo es un concepto central de la arquitectura BDI, representando un cierto estado-objetivo que el agente está tratando de alcanzar. En un diseño orientado a objetivos, las metas explícitamente representan los estados a ser alcanzados, y por lo tanto las razones, de por qué las acciones son ejecutadas.

Cuando las acciones fallan se puede cotejar si el estado-objetivo no fue alcanzado, o si no, este sería útil para reintentar la acción fallida o probar otro conjunto de medidas para alcanzar el estado-objetivo. Además, el concepto de meta permite modelar agentes que no son puramente reactivos, es decir, que actuar sólo después de la aparición de algún evento.

Los agentes que persiguen sus propias metas muestran comportamiento pro-activo. Los planes, que son actitudes deliberadas, son los medios por que los agentes alcanzan sus objetivos. Un plan no es sólo una secuencia de acciones básicas, sino también puede incluir sub metas. Otros planes son ejecutados para lograr las sub-metas de un plan, con lo cual forman una jerarquía de planes. El agente mantiene la pista de las acciones y las sub metas realizadas por un plan, para determinar y manejar los fracasos en el plan.

LA ARQUITECTURA SOAR

La aplicación de una arquitectura cognitiva comenzó con Newell y Simon (Newell, 1990) que introdujo una teoría de sistema de producción de la cognición humana. Newell probó varios de sistemas de producción, concluyendo con su teoría SOAR de la cognición humana.

La teoría SOAR postula que el comportamiento cognitivo tiene por lo menos las siguientes características: (1) es orientado a objetivos; (2) se realiza dentro de un medio ambiente complejo; (3) requiere grandes cantidades de conocimiento, la utilización de símbolos y abstracciones; (4) es flexible, y está en función del medio ambiente; y (5) requiere aprender desde el medio ambiente y de la experiencia (Lehman et al., 2006).

La teoría y las propiedades del comportamiento cognitivo han sido los requisitos para el desarrollo del modelo o arquitectura cognitivas SOAR. SOAR (State, Operator And Result) es una arquitectura cognitiva o de solución de problemas en la que resolver el problema se produce con la ayuda de las tareas realizadas en espacios de problema, es decir, la hipótesis espacio-problema. SOAR resuelve tareas en la siguiente manera:

Para realizar una tarea como una búsqueda en un espacio de problema se requiere un conjunto fijo de funciones tarea-implementación, que involucren la recuperación o generación de:

(1) Espacios de problema, (2) operadores de espacio de problema, (3) un estado inicial representando la situación actual, y (4) nuevos estados que resulten de aplicar los operadores a los estados existentes.

Para controlar la búsqueda se requiere un conjunto fijo de funciones de control-búsqueda, involucrando la selección de: (1) un espacio de problema, (2) un estado dentro de aquellos que estén directamente disponibles, y (3) un operador para aplicarse al estado. Juntos, la función de tarea-implementación y de control-búsqueda son suficientes para que la búsqueda en el espacio de problema ocurra. (Laird et al., 1987, p. 11)

SOAR tiene una arquitectura que consiste en cinco partes principales:

1. Una memoria de trabajo que mantiene el estado de procesamiento completo para solucionar problemas en SOAR y existen tres componentes mas: (a) una pila de contexto que especifica la jerarquía de las metas activas, espacios de problema, estados y operadores; (b) objetos, tales como metas y estados; y (c) preferencias que codifican el conocimiento procesual de control-búsqueda, por ejemplo, estructuras que indiquen la aceptabilidad y conveniencia de objetos.

2. Un procedimiento de decisión que examine las preferencias y la pila de contexto, y haga cambios en la pila de contexto, por ejemplo, su influencia en cual meta o acción es puesta en el tope de la pila.

3. Un administrador de memoria de trabajo que mantenga y libere la memoria de trabajo de elementos que ya no se necesitarán.
4. Una memoria de producción que es un conjunto de producciones que pueden examinar cualquier parte de la memoria de trabajo, agregar nuevos objetos y preferencias, y aumentar objetos existentes, pero no puede modificar la pila de contexto.
5. Un mecanismo de desmenuzado (chunking) que es un esquema de aprendizaje para organizar y recordar la experiencia en proceso automáticamente (Miller 1956). Nuevas trozos (chunks) son creados, cuando SOAR encuentra un problema insoluble o entra en un callejón sin salida. El callejón sin salida provoca que SOAR cree sub metas, las cuales sirven para encontrar el conocimiento necesario. El mecanismo de desmenuzado almacena el conocimiento así que en circunstancias similares para el futuro, el conocimiento estará disponible.

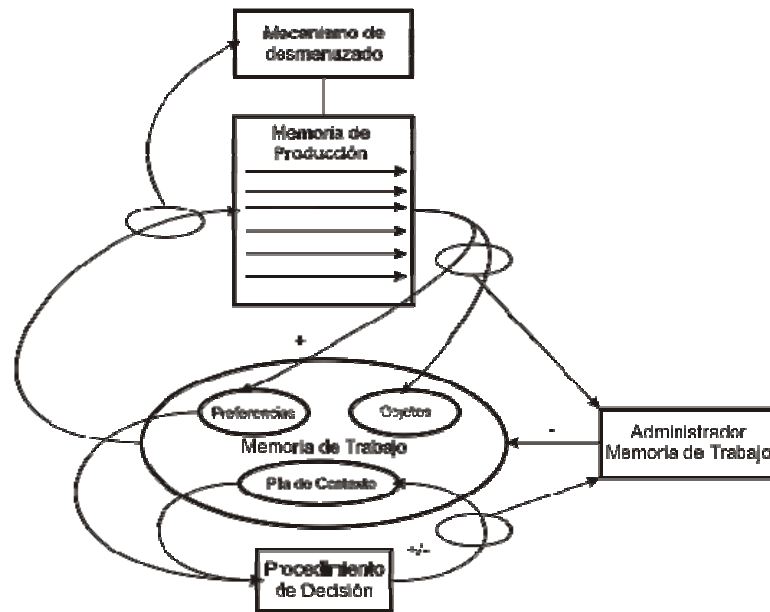


Figura 2 Estructura arquitectónica de SOAR (Laird et al., 1987).

El complejo mecanismo detrás de SOAR trabaja de la siguiente manera: (1) un cierto problema es proyectado dentro del espacio de problema; (2) la representación del problema y sus objetos de contexto es cambiado para adaptar el espacio de problema actual en uno nuevo; el reemplazo es controlado por el ciclo de decisión que consiste en (a) la elaboración de objetos nuevos de fase, nuevas ampliaciones a los objetos antiguos, y el procedimiento de decisión que en cada caso reemplaza un objeto existente o crea una sub-meta en respuesta a un callejón sin salida con el cual un nuevo ciclo comienza.

El comportamiento general de SOAR es un acercamiento de divide y vencerás orientado a través de metas, por ejemplo mientras busca con la ayuda de ciclos de decisión este hará uso de sub metas para resolver espacios de sub problemas que contribuirán a resolver la meta principal.

LA ARQUITECTURA ACT-R

La arquitectura ACT-R (Adaptive Control of Thought, Rational) (Anderson and Lebiere 1998) es un sistema de producción similar a SOAR, pero con muchas diferencias con respecto a su aplicación. ACT-R (Anderson and Lebiere 1998; Anderson, Bothell et al. 2004; Taatgen, Lebiere et al. 2006) consta de un conjunto de módulos: percepción y motor (módulo visual y manual) que conectan ACT-R con el mundo exterior, una memoria declarativa para la recuperación de información desde la memoria, una memoria que contiene producciones, y un módulo de objetivos para mantener un rastro de los objetivos actuales e intenciones. La coordinación y el comportamiento de estos módulos están controlados por un sistema de producción, similar a SOAR. Además, ACT-R tiene un conjunto de buffers entre los módulos y el sistema de producción. El contenido de los buffers está regulado por distintos procesos que están activos en los módulos, es decir, existe (alguna) independencia a causa de haber sistemas separados que determinan el contenido del buffer. Por ejemplo, el contenido del buffer visual representa los productos de procesos complejos de la percepción visual y sistemas de atención. Además, la decisión o ciclo "crítico" en ACT-R es similar al de SOAR:

"...los buffers mantienen representaciones determinados por el mundo exterior y los módulos internos, en estos buffers son reconocidos patrones, sucede una resolución de producción, y los buffers son luego actualizados para otro ciclo" ((Anderson, Bothell et al. 2004), pág. 1038).

La diferencia de ACT-R con SOAR no reside tanto en su estructura de procesamiento a nivel de algoritmo, sino en el nivel de aplicación o en su arquitectura funcional. Aprender no sólo es desarrollarse mediante la creación de nuevos trozos (chunks) para resolver (sub) objetivos, como sucede en SOAR, sino ocurre también en el sub-nivel simbólico. Por lo tanto, el aprendizaje ocurre no sólo por analogías y creación de nuevos trozos como el resultado del anillo de producción en el ciclo de decisión, sino también en el sub-nivel simbólico de producciones y trozos. Cada producción y trozo mantiene un nivel de activación que aumenta con el uso exitoso, el cual conduce más rápido a la recuperación de trozos, la producción y la ejecución. La combinación de activación sub-simbólica con trozos simbólicos hace ACT-R una arquitectura híbrida.

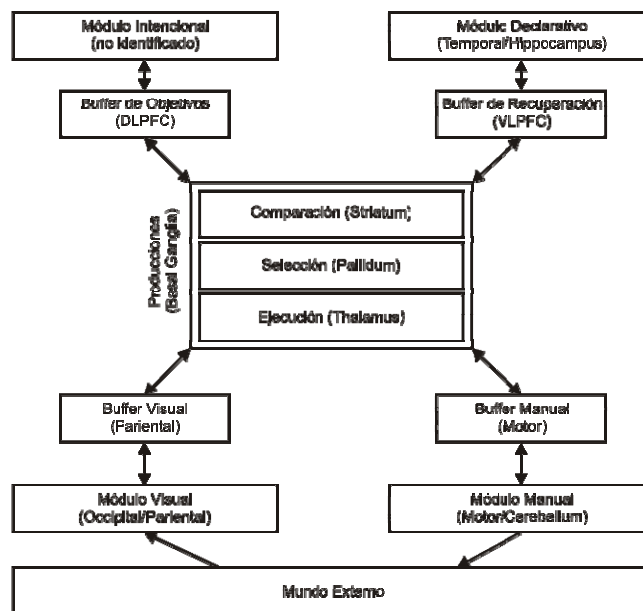


Figura 3 Visión general de ACT-R 6.0 (Taatgen, Lebiere et al. 2006)

LA SOCIEDAD DE LA MENTE DE MINSKY

Una arquitectura importante a considerarse es la sociedad de la mente de Minsky (Minsky 1986). Inspirado en sus experiencias en inteligencia artificial, cibernética y recurriendo a las teorías psicológicas, propone que en la mente suceden múltiples procesos mentales a los cuales les llamó primeramente agentes (y en su última publicación le llamó recursos (Minsky 2006) para no ser confundidos dichos agentes con los agentes computacionales o como pequeñas personas independientes) cuya función es resolver problemas concretos encapsulando dentro su propia representación y procesamiento de conocimiento. La complejidad de la mente estriba entonces en la complejidad de la interconexión y comunicación entre los diferentes agentes y diferentes niveles, los cuales tienen la habilidad de asociarse y crear agencias para resolver problemas mas complejos. Singh examina los diferentes conceptos propuestos por Minsky en su teoría de la sociedad de la mente (Singh 2004).

En su última publicación “La Máquina Emocional” (Minsky 2006), Minsky integra su modelo con la teoría Freudiana. La idea de Freud de la mente como un sándwich relaciona el conocimiento de bajo nivel (El libido) y el conocimiento de alto nivel (El superego), quedando como jamón del sándwich (El ego) las maneras para resolver los conflictos entre los impulsos y los ideales.

La Figura 4 muestra gráficamente esta idea y se aprecia como los conceptos de Freud son integrados al modelo de Minsky.



Figura 4 Idea de Freud de la mente como un "sandwich" con tres partes principales.

En la Figura 5 Minsky muestra seis niveles intermedios los cuales se pueden utilizar de manera incremental como maneras de pensar. A estos niveles intermedios los llamó conocimiento de sentido común el cual es un conocimiento que puede ser compartido entre varios individuos y que significan maneras parecidas de interpretar y resolver problemas.



Figura 5 Secuencia de niveles de las maneras de pensar propuesta por Minsky.

La Figura 6 muestra que mientras en el tema de control central, debemos señalar que el modelo Seis también podría verse en términos de la idea de Freud de la mente como un "sandwich" con tres grandes partes.

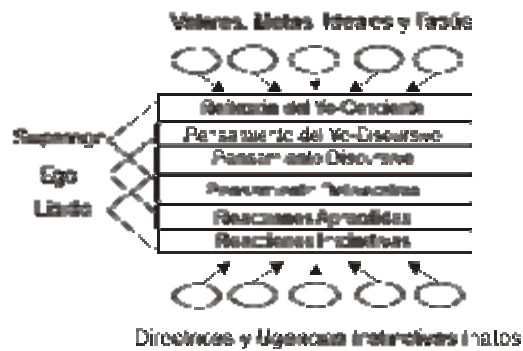


Figura 6 El modelo de seis de Minsky puede ser también visto en términos de la idea de Freud de la mente como un "sandwich" con tres partes principales.

Estas ideas y otros conceptos mas son explorados por Minsky en su última publicación (Minsky 2006) donde propone la teoría de que el humano se encuentra en todo momento en un estado emocional y dependiendo de éste estado, la mente discrimina información de tal manera que su percepción de la realidad siempre esta limitada a esta condición. En estas circunstancias, la mente busca y aprende soluciones dentro de esta capacidad proyectando así diferentes manifestaciones o comportamientos. Hace énfasis en la idea de sentido común como aquel conocimiento que se obtiene de la experiencia y la convivencia con otros agentes o con el medio ambiente que no necesariamente es verdadero, pero cuyas explicaciones son suficientes para ser aceptados porque nos

aportan soluciones factibles dentro de estas limitaciones. Así que este concomitamiento común o de sentido común es un conocimiento que no está organizado del todo pero que forma parte de nuestras creencias, soluciones y percepción del mundo en general.

CONOCIMIENTO DISCURSIVO VERSUS CONOCIMIENTO PERSONIFICADO

Vale la pena mencionar al grupo de investigación HUMAINE que tiene como objetivo llevar a cabo investigaciones acerca de la simulación de las emociones (Cañamero, Egges et al. 2005). Este grupo distingue entre conocimiento discursivo y conocimiento personificado con el fin de analizar mejor la relación que tienen las emociones con respecto a los procesos percepción-acción y cognición-acción respectivamente. El primero está propuesto para atacar el problema del conocimiento que está relacionado con el funcionamiento del cuerpo y que no está necesariamente relacionado con el lenguaje, en cambio, el segundo está propuesto para atacar el problema del conocimiento relacionado con el funcionamiento de la mente a nivel más alto y que se representa a través del lenguaje.

DESDE EL CÓMPUTO CON NÚMEROS AL COMPUTO CON PALABRAS DE ZADEH

Lotfi Zadeh en (Zadeh 2002) trata de que manera las percepciones pudieran ser transformadas a variables lingüísticas y viceversa. Siguiendo sus teorías desarrolladas con anterioridad referente a conjuntos difusos, lógica difusa y soft-computing, expone que en una contra-tradicional manera de tratar las percepciones en una computadora, las percepciones pudieran ser primeramente convertidas en mediciones, y después, estas mediciones son computadas para la toma de decisiones a un nivel de conocimiento en un

nivel superior, pero una vez tomada la decisión, estas deben de computarse para ser traducidas nuevamente a medidas que resultan por consecuencia en acciones. Muchas de estas decisiones se toman en base a un conocimiento expresado en forma de reglas formadas por variables lingüísticas (conocimiento discursivo formado a nivel del lenguaje) de la forma IF-THEN. Un ejemplo puede ser *IF IS_HOT THEN MOVE_FAST*. En este ejemplo se muestra como a pesar de que las percepciones del cuerpo pudieran estar definidas por valores continuos, la decisión de moverse se toma a otro nivel, donde las palabras utilizadas para evaluar y tomar una decisión son ambiguas y de significado difuso (Zadeh 2002).

En la Figura 7 se muestra la idea de Zadeh de que las percepciones son convertidas en medidas para ser computadas y viceversa.

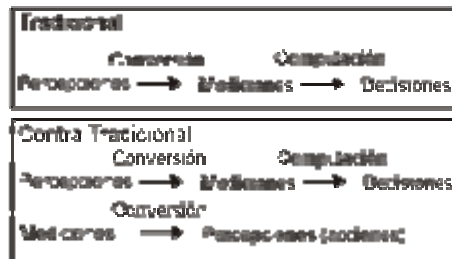


Figura 7 Conversión de percepciones en proposiciones para computar decisiones. (Zadeh 2002).

Así que la idea principal de Zadeh en este punto vincula a las percepciones con la toma de decisiones y sus consecuentes acciones como un sistema difuso cuya problemática puede ser atacada con sistemas de inferencias difusos.

RESUMEN

Como una primera aproximación iniciamos diciendo que una persona es un ser humano, un individuo humano o el cuerpo de un humano. Algunas de estas características pueden ir desde la identidad personal, la conciencia, la individualidad o el sentido de si mismo. Recurrimos a algunas teorías psicológicas para adentrarnos en el estudio de la persona. Los conceptos de lívido, ego y súper-ego fueron acuñados por Freud en 1920, pero siguen influenciando la concepción que se tiene sobre el comportamiento humano y a las teorías psicológicas actuales. Existen algunas arquitecturas cognoscitivas que han evolucionado de estas teorías. La Arquitectura BDI (Belief, desire, intention) es una arquitectura cognitiva que hace referencia a reglas internas que motivan a los individuos a tomar acciones. Esta arquitectura fue bien aceptada porque se apegaba bien a un modelo psicológico y además era viable de implementar con computadoras. La Arquitectura SOAR es una arquitectura cognitiva que se basa en seguir procedimientos para la resolución de problemas. Para resolver un problema se ayuda con un sistema de producción que realiza tareas en espacios de problema desmenuzables, se basa en la idea de “divide y vencerás”. La Arquitectura ACT-R es una evolución del sistema SOAR, solo que esta consta de varios módulos que están organizados de manera que es posible clasificar las diferentes espacios de solución de acuerdo a una taxonomía. A diferencia de SOAR, ACT-R se distingue por su campo de aplicación y su acercamiento al funcionamiento cerebral. La sociedad de la mente de Minsky es una propuesta radical opuesta a las propuestas reduccionistas de cómo la mente humana esta modelada. Minsky

se basa en su experiencia en cibernética para proponer que la mente humana esta constituida por un conjunto de recursos de conocimiento organizados en varios niveles y además, la mente cuenta con distintos y muy complejos subsistemas que están especializados para resolver problemas particulares, por lo cual argumenta que no es posible reducir su funcionamiento a simples elementos o reglas. El grupo de investigación “Humanine” esta investigando la relación de las emociones con el comportamiento, y para analizar este fenómeno distingue el conocimiento discursivo del conocimiento personificado. El primero se enfoca en el conocimiento formado por en lenguaje y el segundo por el conocimiento relacionado con las sensaciones y acciones corporales. Zadeh introduce la lógica difusa para establecer un mecanismo de traducción entre el conocimiento de bajo nivel y el conocimiento de alto nivel. Con lógica difusa es posible traducir variables continuas en variables lingüísticas.

CAPÍTULO 3: LA PERSONA COMO AGENCIAS DISTRIBUIDAS

En los últimos años, el desarrollo de capacidades computacionales ha redefinido el modo en que los filósofos, científicos y otros investigadores ven el mundo. Los científicos generalmente se han desplazado de paradigmas basados en una concepción lineal del mundo a un naciente, más integral punto de vista basado en la no linealidad.

ENTRE LINEALIDAD Y NO-LINEALIDAD

La distinción entre ciencia lineal y no lineal no se ha resuelto plenamente en la literatura (Ver (Abbott 2006) para una mejor descripción) pero para una definición en esta sección, podemos decir que el paradigma lineal se basa en la hipótesis de la independencia de átomos o agentes, que se utilizan para describir la realidad mediante un modelo dado.

En contraste, el punto de vista no lineal del mundo se basa en una percepción de interdependencia. La manera más común de describir la diferencia entre el paradigma lineal y no lineal es que el primero es de la forma donde el agregado es igual a la suma de sus partes, mientras que en este último el agregado es más que la suma de sus partes (Bar-yam 1992).

Si el agregado es más que la suma de sus partes, ¿de dónde viene ese elemento extra? Una forma de pensar esto es reconociendo que hay un elemento de “diseño” que se pierde cuando tratamos de definir un agregado como una simple colección de átomos o agentes, sin hacer referencia a cómo están organizados. Así que esta organización se vuelve importante.

Según el paradigma no-lineal, los sistemas no pueden reducirse a sus partes, y es por esta razón que este campo comúnmente conocido como “Complejidad” es “la ciencia de la sorpresa”. Otra palabra utilizada para no-linealidad es “emergencia”, que está vagamente definida para describir exactamente ese elemento de la suma que no puede ser únicamente atribuido a sus componentes.

El nombre utilizado para describir este creciente campo es la ciencia de lo no-lineal; inapropiado, en el sentido de que es como definir zoología como la ciencia que mayormente estudia los animales no-cebra. Linealidad es restrictiva; sólo representa un caso extremo en la que el sistema puede ser plenamente descompuesto, en el cual un enfoque reduccionista puede describir todo lo que debe ser descrito. El acercamiento no-lineal debería de ser así de general e incluir al enfoque lineal mismo (Waldrop 1992).

Yendo contra corriente de esta visión reduccionista del mundo, el aumento de la agenda de investigación no-lineal es irreversible. Llámese complejidad, ciencia no lineal, o sistemas adaptivos complejos, la visión simplista del mundo ahora se enfrenta a un enfoque integral que promete ser una profunda revolución científica (Gleick 1988).

La razón principal de porqué el cambio no ha tenido lugar plenamente es que el naciente paradigma aún está buscando un consenso definiciones de no-linealidad y complejidad, de que es lo que se entiende exactamente por “todo son más que la suma de sus partes” (para una cuenta del cambio histórico en las ciencias hacia un enfoque no-lineal, véase (Waldrop 1992)).

EMERGENCIA

Para fines de esta discusión, la idea de emergencia en la que estamos interesados es la que se refleja en el hecho de que diferentes e irreductibles niveles de interacción se producirán en sistemas complejos como los estudiados por la disciplinas sociales.

En el pasado, seguidores del enfoque lineal tradicional no tenían otra opción para definir conceptos atómicos en sus análisis, más que como cualquier otro planteamiento emitir un análisis matemático difícil de entender.

Tanto si fuera con los consumidores y empresas en Economía, una mente en Psicología, o un organismo en Biología Evolutiva, el análisis de estas disciplinas fue forzado a estudiar átomos bien definidos de agentes, sin tener en cuenta el contexto en que se han establecido, o las partes que se ajustaban ellos.

Ahora, un científico político es consciente de que estados nacionales están compuestos de personas, sólo como un biólogo estudiando comportamiento animal es consciente de que el organismo está compuesto de células. Pero este no es el punto importante. El punto es que cualquier análisis lineal realizado a nivel micro no se puede esperar que nos permita comprender el nivel macro, sin una transición adecuada entre estos, y todos los niveles intermedios.

Más aun, cuando un investigador adopta un enfoque lineal, sólo es adoptado en un sentido local, como si fuéramos a adoptar un enfoque lineal global, toda la ciencia colapsa a en la física de partículas por ejemplo. Imagínese que, describir la economía mundial como una colección de quarks.

Emergencia es por lo tanto la palabra clave para sorpresa, imprevisto o no planeado, o que ese extra al pasarnos de un nivel de la descripción a la próxima. Al final, muchos creen que toda la realidad gira en torno a un mundo de quarks, energía, campos, o supercadenas.

Otros, siguiendo a Descartes, pueden creer que la mente y el espíritu son definidos en intrínsecamente diferentes dimensiones como materia física. De cualquier manera, los múltiples niveles de la realidad coexisten en forma definitiva, la creación del mundo que conocemos y tratar de describirlo.

Además, lo que representa el mundo como una gran colección de quarks es ineficaz, ya que un elemento de bajo nivel de la descripción no es útil en la comprensión incluso la química, por no mencionar la psicología o la ciencia política.

UNA TEORÍA GENERAL DE COMPORTAMIENTO COLECTIVO

Así que se necesita desarrollar una teoría general de comportamiento colectivo y la estructura de formación, con una arquitectura que puede ser ampliamente aplicada. La intención sería establecer una forma en que nos podamos referir a diferentes niveles de la realidad con una metodología general.

Esta metodología no significaría de ninguna manera asumir que todos los niveles de la realidad son los mismos, o que las mismas reglas se aplican en todo. Sería, sin embargo, un intento de proporcionar un lenguaje común en la que uno puede hacer referencia ampliamente a diferentes fenómenos.

Pese a ello, describir a cada nivel de la realidad traería consigo significativamente diferentes desafíos, y las entidades que estaríamos interesados en comprender tienen aspectos de su naturaleza reflejados en relacionadas pero distintas dimensiones. Debido a esto, un lenguaje general sería necesario dado que, después de todo, los niveles de la realidad tienen el denominador común de que se basa en la realidad.

El alcance de la metodología propuesta sería bastante amplio, y es necesario desarrollar principalmente estas ideas en un intento de comprender mejor comportamiento humano, en particular en lo que se aplica al análisis de la persona desde el nivel micro al nivel macro social y económico.

El objetivo sería desarrollar un lenguaje en el cual los seres humanos pueden ser contextualizados, tanto en la manera en que estamos relacionados en los grupos que formamos así como en la forma en que nosotros podemos ser considerados aglomerados de subagentes. A fin de modelar el comportamiento humano, debemos por lo tanto encontrar un lienzo en que múltiples dimensiones de nuestra existencia pueda definirse, pues los individuos tienen individualidades físicas, sociales, intelectuales y religiosos propios.

La tarea principal de esta metodología sería generalizar el concepto de agencia, y por lo tanto proporcionar una definición de lo que es el agente, al menos en un sentido operacional. A diferencia de las definiciones tradicionales, se pretende que nada de lo que se puede encontrar en el mundo real es un perfecto agente, se debería considerar que un agente — ya sea una persona o una empresa — sólo disfrute de una cantidad limitada de agencia.

AGENTES DIFUSOS

En este sentido, los agentes “difusos” a los que nos hemos referido en (Suarez, Rodríguez-Díaz et al. 2007) sólo puede definirse en términos cuantitativos, en lugar de la manera cualitativa tradicional. En otras palabras, uno sólo puede referirse a las cosas que son más o menos un agente que otros, en lugar de la separación tradicional entre agentes y objetos.

Por esta razón, el lenguaje a proponerse no definiría agentes independientes, sino que se consideraría la agencia propagada por todo el sistema, y sería por lo tanto referida como una Agencia Distribuida.

La idea detrás de un lenguaje para modelar una agencia distribuida deriva de una vista del mundo en el cual la emergencia es general, en la que pudiéramos encontrar enteros que son irreductibles a sus partes, y por lo tanto que existen en las distintas dimensiones donde diferentes normas se aplican. De tal mundo, la independencia de los acontecimientos asumidos en la teoría estadística clásica ya no parece ser cierta y es necesario un enfoque integral.

UN LENGUAJE COMÚN PARA MÚLTIPLES NIVELES DE LA REALIDAD

El objetivo final de esta discusión es fomentar el debate para la creación de un lenguaje común para describir los múltiples niveles de la realidad. El objetivo inmediato, sin embargo, es proponer un lenguaje que pudiera ser utilizado en el cómputo para la descripción de la realidad. En particular, el explosivo mundo de la simulación computacional se asienta sobre arquitecturas basadas en la idea de un agente autónomo

inteligente con un alto grado de independencia, la creación del creciente paradigma de Sistemas Multi-Agentes (MAS), en la que agentes autárquicos interactúan estratégicamente uno con otro.

Esta independencia otorgada a los agentes en MAS es una independencia computacional, en el sentido de que cada agente procesa la información internamente, sin la necesidad de recurrir al mundo exterior para extraer conclusiones sobre los insumos que recibe (Wooldridge and Jennings 1995). Lo más importante, el lenguaje propuesto permitiría una corta descripción computacional del mundo, mientras que al mismo tiempo para que el nivel de realismo que el investigador considere apropiado.

En una u otra manera, la concepción del agente como una entidad independiente proviene de una percepción histórica de los seres humanos — como una caricatura de lo que un verdadero agente debe ser — como totales propietarios de su libre voluntad. Esta independencia es capturada en la economía tradicional como una función de utilidad exógena. La función de utilidad representa la felicidad de la persona, o todo lo que lo hace de él o ella y actuar en cualquier forma.

La función de utilidad es exógena en el sentido de que esta no suele ser analizada, sino que representa el punto de partida de análisis económico. La esencia de esta metodología sería capturada en la idea de "preferencia revelada" (Richter 1966), cuya simple declaración significa que los únicos datos que los economistas tienen para describir comportamiento es la observación de las preferencias de los individuos. Los economistas conceptualizan estas preferencias como reflejo de individuos racionales que maximizan su función de utilidad.

Cualquier humano en particular puede encontrarse en una pérdida porque no puede hacer las cosas que quisiera hacer; ya sea porque no tiene suficiente dinero, tiempo suficiente, o suficiente carisma. Aunque ese no es el caso, economistas rápidamente nos recordarían que los seres humanos maximizan su utilidad dada una limitación presupuestaria.

El caso es que se asume que la mayoría de seres humanos piensan en sí mismos como criaturas independientes, toman decisiones independientes sobre la base de los recursos disponibles. El paradigma MAS implícitamente ha definido su ámbito de la investigación basada en esta delimitación implícita, y como tal ha impedido la creación de un lenguaje computacional que puedan describir múltiples niveles de interacción, múltiples dimensiones en la que la agencia es definida (Como es descrito en (Bradshaw 1997; Jennings, Sycara et al. 1998) por ejemplo).

Pero si consideramos agentes perfectos en uno de los extremos del espectro, en el otro extremo puede concebirse seres humanos que sólo tienen una ilusión de la independencia. En esta otra concepción, los seres humanos no serían nada sino una insignificante hoja flotando en un río de influencias, tal vez no saben de la presencia y las intenciones del río actual, y por lo tanto creen que todo movimiento, todos los cambios en el medio ambiente, son una consecuencia directa de sus propias acciones.

Esta sección no representa una discusión filosófica sobre naturaleza humana o libre voluntad. Por el contrario, el propósito de esta discusión es enfatizar que es necesario concebir un lenguaje en que uno de esos paradigmas extremos — así como todo lo que este entre — puede ser descrito.

No pensemos por lo pronto en seres humanos independientes, ni unitarios. El agente, necesario a definir para un análisis sería entonces tanto sujeto y objeto. Sería una combinación de los niveles de interacción. Como el caso de los organismos que son un producto tanto de las luchas de sus antepasados, así como el reflejo de un ambiente que incita a ser explotados.

Son por lo tanto parte exógenas y parte endógenas a la naturaleza. Es mediante este objetivo que debería considerarse a los seres humanos en parte criaturas “independientes”, poseedores de la “libre voluntad”, pero que también como parte creada por una gama de niveles superiores que “sugieren” funciones de utilidad alternas.

Esta concepción deriva directamente desde el principio básico de complejidad, enteros en la que son más que la suma de sus partes. Si creemos en este punto de vista, entonces encontraríamos un mundo lleno de emergentes fenómenos, con distintivos niveles de interacción que tienen agencia propia.

AGENTES EN CONFLICTO

Junto con esta línea de razonamiento, existen algunos investigadores como Marvin Minsky (Minsky 1986; Minsky 2006) que sugieren que los seres humanos tienen subsistemas que sólo puede ser entendidos si es modelado como teniendo algún grado de independencia o agencia, y que estos subagentes puede ser diseñados óptimos para proporcionar conflicto interno que es útil para el individuo (Brenner 1982), o con heurísticas evolucionadas que nos permiten tomar decisiones adecuadas y oportunas sin ser abrumados con información.

Con la percepción de los seres humanos como conglomerados de unidades en la mente de toma de decisiones, se necesita analizar estos grupos como estructuras que pueden pensar, que poseen funciones objetivos correspondientes y previsibles patrones de conducta, análoga a la función de utilidad de una persona.

Cualquier grupo que se basara en redes de colecciones de los agentes bajo-nivel podrían ser pensados y modelados como “teniendo su propia mente”, así como relativo control de sus subcomponentes limitado en sus correspondientes dominios de acción. En este sentido, el agente podría pensar como una persona, una familia, una clase social, un partido político, un país en guerra, o una especie en su conjunto.

Un paradigma desarrollado desde estas ideas también podría aplicarse a biología evolutiva, si comenzamos desde una posición en que el sí mismo no tiene límites claros, y luego en la manera que pensamos sobre selección natural y la evolución de los organismos podrían ser redefinidos completamente.

En consecuencia, el alejarse de los agentes autónomos e independientes (perfectamente definidos como estamos acostumbrados) lo que se plantea es un desafío a las disciplinas como la psicología, economía, o ciencia política, en la que los principales agentes han sido tradicionalmente definidos en una manera cualitativa.

En su núcleo, estas disciplinas se basan en un agente egoísta y unitario, o átomo de descripción, y se afirma que toda complejidad agregada puede remontarse al nivel inferior del sistema: las estrategias y acciones del agente mismo.

Esta similitud probablemente se deriva del hecho que comparten unos paradigmas históricos similares, que representan las agendas de investigación que des-enfatizan la existencia de cualquier nivel distinto del de la persona.

En resumen, creo que una discusión filosófica es necesaria para reevaluar las bases de las disciplinas científicas del comportamiento humano, esto sólo porque la simulación por computadora ha traído consigo nuevas posibilidades en la ciencia.

RESUMEN

La ciencia actual seguramente tiene un futuro con novedades, como el caso de la disponibilidad de datos que están más que nunca disponibles y simulaciones por computadora que permiten el estudio de modelos más complejos y precisos para describir una realidad. Un nuevo paradigma integral se encuentra ahora en conformación, pero para que esta propuesta científica logre afianzarse, se necesita una taxonomía general para organizarla.

Es el fin de esta discusión proponer Agencias Distribuidas como una metodología que pudiera servir para crear una taxonomía. Esta pudiera representar el comienzo de un lenguaje común en el que las disciplinas científicas pudieran hablar entre sí.

CAPÍTULO 4: APROXIMACIÓN A UNA PERSONA VIRTUAL

El modelo que se presenta tiene como objetivo reunir alguna de las ideas anteriores. La meta es construir un modelo de agente autónomo inteligente que implemente perfiles de personalidad utilizando un modelo sistémico constructivista y ejemplificarlo usando la técnica de Análisis Transaccional, el concepto psicodinámico de catexis y un modelo de mente basado en agentes (Castañón-Puga, Rodríguez-Díaz et al. 2007). El análisis transaccional es en sí ya un concepto constructivista, y analizándolo desde el punto de vista sistémico, se adapta bien para considerarse en nuestro enfoque. Kreyenberg hace toda una discusión acerca de cómo el Análisis Transaccional se acerca muy bien al pensamiento sistémico actual (Kreyenberg 2005).

MODELO DE PERSONA

Este modelo consiste en un agente que contiene una “mente” formada por un conjunto de recursos cuya función es representar maneras de pensar relacionadas con conocimiento-acción.

Este agente que representa a una persona y puede estar formado por un conjunto de subsistemas (que llamaremos agentes) los cuales a su vez implementan diferentes maneras de representar y procesar información (recursos). Este agente tendrá un sistema de comunicación y un sistema de control dinámico.

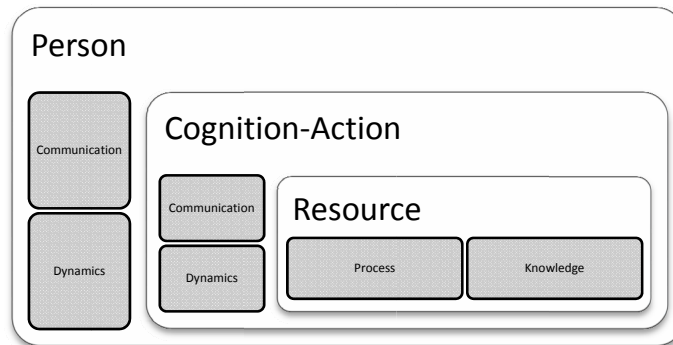


Figura 8 Arquitectura de una persona con estructura de comunicación, dinámica y cognición-acción.

Cada agente Cognición-Acción encapsulara su propio funcionamiento y a semejanza del agente persona, este objeto encapsula un sistema de comunicación y un sistema de control dinámico. Diferentes maneras de representar y procesar el conocimiento puede implementarse como parte de las características de estos recursos. Esta estructura se muestra en la Figura 8.

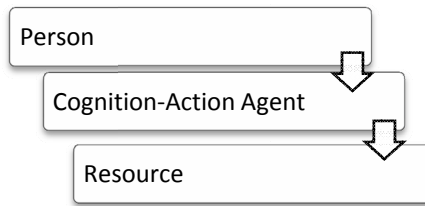


Figura 9 Uso de un recurso por la persona y su vínculo con una estructura de cognición-acción.

En la Figura 9 se muestra como un agente persona puede recurrir a un agente Cognición-Acción y este a su vez consultar diferentes recursos. El sistema dinámico del agente Cognición-Acción propondrá una acción posible. Estas acciones posibles serán transferidas al sistema dinámico de la persona donde se tomará una acción final.

La Figura 10 muestra que diferentes agentes pueden comunicarse entre ellos para colaborar en la resolución de un problema complejo.



Figura 10 Los diferentes agentes pueden comunicarse entre ellos para colaborar en la resolución de un problema complejo.

Esta idea se acerca al modelo de Minsky (Minsky 1986; Singh 2004), donde un aspecto importante es la manera en que se forman agencias. El como se represente y procese el conocimiento en su interior de estos objetos junto con los detalles de implementación quedan por lo pronto ocultos a este nivel de abstracción y nos lleva a la idea de planear la interfaz necesaria para que cada agente se comuniquen con el otro y resuelvan entre si cual será la siguiente acción a ejecutar.

La Figura 11 muestra la transferencia de la dinámica de las percepciones de la persona para que diferentes procesos de recursos y cognición-acción sean activados. Varios recursos pueden ser activados y diferentes procesos pueden resolver diferentes preguntas.



Figura 11 La transferencia de la dinámica de las percepciones de la persona para que diferentes procesos de recursos y cognición-acción sean activados.

En la Figura 12 se muestra como la dinámica de las percepciones puede iniciar diferentes procesos cognición-acción y estos a su vez acceder a diferentes procesos de recursos en cascada.

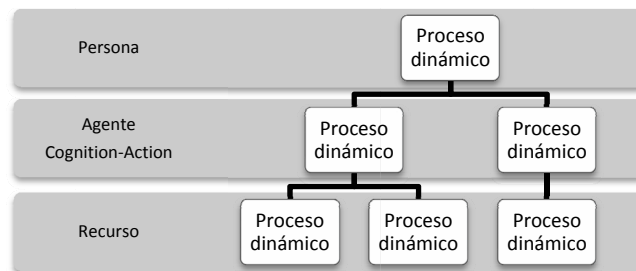


Figura 12 Los procesos dinámicos de las percepciones inician diferentes dinámicas cognición-acción y estas a su vez inician diferentes procesos de recursos.

MODELO DE DISEÑO DE UN AGENTE DE SOFTWARE PERSONA

Con esta base utilizaremos un agente para representar una persona virtual. Esta persona virtual encapsulará un conjunto de subsistemas adicionales. Cada uno de estos subsistemas están implementados por agentes computacionales también. Cada agente contará con su propio conocimiento y sus propios procesos dinámicos.

A continuación se muestra un diagrama de clases en el lenguaje de modelado unificado UML que expresa un diseño orientado a agentes que realiza las abstracciones propuestas en la sección anterior. En estas expresiones se utilizará extensiones apropiadas al UML para representar agentes.

La Figura 13 expresa la implementación de un agente persona y un agente cognición-acción. Un agente persona puede contener varios agentes cognición-acción. El diseño hace referencia en la librería disponible JADE que se apega al estándar de la FIPA.

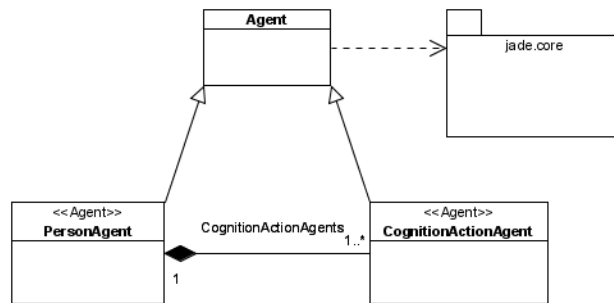


Figura 13 Un agente persona contiene un conjunto de agentes cognition-action.

La Figura 14 expresa con más detalle la relación del agente `AgentePersona` con el agente `CognitionActionAgent`. Este agente cognición-acción puede asociarse a múltiples objetos `Resource`.

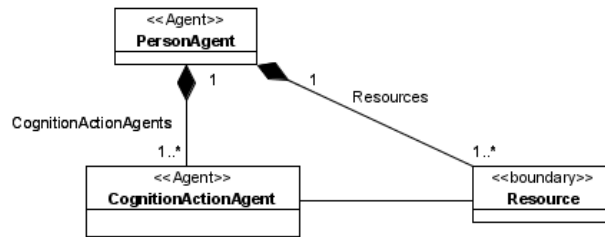


Figura 14 Los agentes cognición-acción hacen referencia a diferentes recursos.

La Figura 15 muestra un ejemplo de cómo podemos especificar una especialización de la clase Resource. La clase InstinctiveReactionResource encapsula la dinámica y atributos relacionados con el conocimiento a este nivel. Esta clase podría por ejemplo, contener una máquina de inferencia difusa (FuzzyInferenceEngine) que resuelva ciertas variables numéricas con valores lingüísticos.

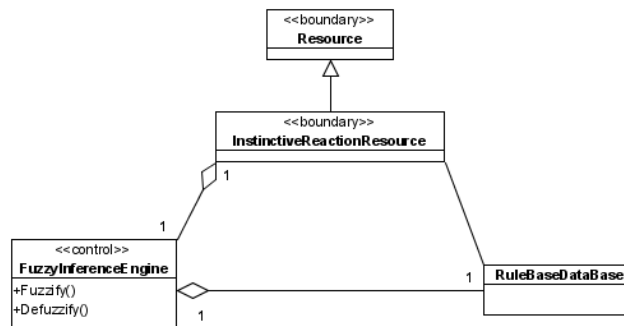


Figura 15 Un tipo de recurso pudiera ser un recurso de reacción instintiva que se puede estar implementada utilizando una máquina de inferencia difusa con una base de reglas.

Este diseño simple nos permite implementar diferentes subsistemas que componen a una persona utilizando programación orientada a agentes y diferentes maneras de representar y procesar conocimiento.

Muchos tipos de agentes cognición-acción pueden ser implementados para atacar problemas distintos y utilizando diferentes técnicas. La capacidad de los agentes de comunicarse a través de un lenguaje y protocolo de comunicación estándar (ACL) permite establecer una interfaz entre ellos (FIPA 2002).

Aplicando técnicas de colaboración entre agentes, se pueden formar redes de cooperación donde diferentes agentes proporcionan distintas soluciones a un problema.

Nuevos agentes cognición-acción deberían poder crearse como resultado de estas colaboraciones, creando nuevas sociedades que conocen como resolver problemas en los cuales ya se pudiera tener experiencia.

CAPÍTULO 5: SIMULACIÓN

Para ejemplificar una aproximación a una persona virtual utilizando la arquitectura antes descrita, utilizaremos un perfil patológico especificado con la técnica de Análisis Transaccional. El caso de estudio representa una posible opción disponible para aplicar un perfil a un agente que representa a una persona dentro del sistema. Diferentes perfiles de comportamiento patológico están disponibles y accesibles en la documentación existente en el área psicología y en muchos casos éstas se encuentran también descritas en el lenguaje de Análisis Transaccional para los practicantes de esta técnica en particular.

CASO DE ESTUDIO

ANÁLISIS TRANSACCIONAL

El análisis transaccional es una herramienta desarrollada por Berne (Berne 1964) para hacer un análisis de la personalidad basándose en ideas psicodinámicas. Berne propone identificar rasgos de la personalidad asociados a tres perfiles o estados del ego (como el los llamó) que representan diferentes características del comportamiento provenientes de diferentes procesos internos. Nombró a estos estados: Estado Padre, estado Adulto y estado Niño. También introdujo tres roles claves los cuales las personas adoptan cuando se comunican: Rol de Víctima, rol de Verdugo y rol de Salvador (o Héroe). Además, introdujo cuatro posturas psicológicas que las personas adoptan para percibir la realidad:

OK-OK, OK-NoOK, NoOK-OK y NoOK-NoOK, entre otros conceptos más. Basándose en estos estados, roles, posturas y la psicodinámica, creó una herramienta para estudiar la manera en que las personas se envían mensajes y como pueden detectarse problemas de comunicación cuando interactúan entre ellas. Se puede encontrar un resumen completo de los conceptos base del AT en (Steiner 2003). La ventaja del análisis transaccional, es que desde un principio surge de la práctica de la terapia y es conocida como una herramienta que ayuda a personas reales con problemas reales.

FLUJO DE CATEXIS

La catexis son los procesos psicodinámicos que determinan la selección de los diferentes estados, roles y posturas psicológicas y las actividades que se ejecutan en un momento dado. Esta propone la idea de que diferentes energías (Energía potencial, energía cinética y energía libre) (Velasquez and Maes 1997) determina la acción final (el estado del ego dominante por ejemplo) en un momento determinado. Esta energía es afectada por estímulos internos y externos que se traduce en la motivación que tiene una persona sobre una actividad en específico sobre un conjunto de actividades posibles.

GUIONES DE COMPORTAMIENTO

Berne además propone que existen ciertos patrones de comportamiento a los cuales llamó “guiones”. Estos guiones describen la secuencia de acciones que un individuo sigue después de caer en cierta situación cuyo escenario provoca que inevitablemente actúe de cierta forma recurrente (Berne 1964). Existen muchos de estos guiones descritos en el

lenguaje del Análisis Transaccional y sirven para descubrir y analizar estos escenarios de tal manera que los afectados aprendan a identificarlos y a salir de ellos de manera que su sistema de comunicación mejore. Estos guiones incluyen en su descripción las diferentes etapas en las que el individuo podría encontrarse en un momento dado y los diferentes estados psicológicos, roles y actitudes involucrados en cada momento. A continuación se muestra un caso concreto, donde una persona sigue un guión de comportamiento patológico descrito en el lenguaje de Análisis Transaccional.

EL SINDROME DE DON JUAN

Novellino en (Novellino 2006) describe el síndrome de Don Juan como un perfil patológico donde el individuo sigue un guión de comportamiento similar al de la pieza *El Burlador de Sevilla* por Tirso de Molina (1620), *Don Juan* de Moliere (1665) y la opera de Mozart *Don Giovanni* (1787).

La interpretación psicoanalítica de Don Juan está basada en tres conceptos clave:

1. *La constante necesidad de probar su propia identidad sexual.*
2. *La constante búsqueda del elemento maternal en la mujer.*
3. *El constante resurgimiento del elemento femenino, el cual es entonces suprimido una vez que la seducción ha sido consumada.*

Un típico análisis transaccional podría ser como sigue (Novellino 2006):

1. *Un padre carente de funciones de apoyo e imposibilitado para ayudar a construir la autoestima y proveer sentido de seguridad.*

2. *Un niño quien, para compensar la incompetencia paterna, ha desarrollado un superinflado sentido de sí, un sentido de omnipotencia, y un egocentrismo con el cual intenta encubrir su gran temor de sentirse dominado por la opresiva dependencia que ha experimentado con su madre.*
3. *Un adulto quien ha aprendido a racionalizar y justificar su propio comportamiento: "Pero así es como los hombres actúan, todos los hombres son lo mismo, y las mujeres son brujas".*

Nuestro juego del héroe se desarrolla en la esfera sexual-emocional; este representa una variación del guión "Patéame" (Berne 1964; Berne 1972), desarrollado a través de los siguientes movimientos:

1. *Don Juan utiliza la seducción y las promesas para presentarse él mismo como un rescatador de la mujer, quien implora por su propia necesidad de ser libre y sentirse apreciada (la víctima). Esta primera movida comprende la contra y el artilugio de la fórmula del juego de Berne (Berne 1972).*
2. *El trabajo de seducir continúa hasta que ella responde. (la respuesta)*
3. *Al momento nuestro héroe da marcha atrás a cualquier demanda adicional de acercamiento emocional, la mujer queda desconcertada y conmocionada.*
4. *Tan pronto como ella se da cuenta lo ingenua que ha sido, ella se convierte en el enemigo en busca de venganza, y Don Juan, a su vez, se vuelve la víctima de la voracidad femenina listo para comenzar todo con una nueva inexperta como otro rescatador de mujeres (Esta movida es el conmutador).*

5. *La ganancia del juego para Don Juan es probar una vez lo voraz que es la mujer y para sentirse “listo y ansioso para ir” en un nuevo intento de persuadir a la mujer ideal; la ganancia para la mujer es confirmar que el hombre es inconfiable.*

Usaremos este guión como caso de estudio para experimentar con un agente que representará a una persona. Esta persona será la interfaz de una colección de agentes que representan a su vez diferentes agencias dentro de la persona y que de alguna manera compiten entre ellas para determinar cual será la acción a desarrollarse en algún momento dado (en este caso, un agente sobresaliente determinara tal acción).

Este guión nos dará la oportunidad de recrear un comportamiento conocido y descrito dentro del lenguaje psicológico, y además, utilizando el lenguaje de análisis transaccional podremos definir tres subagentes (el padre, el adulto y el niño) para experimentar con tres diferentes niveles de agencia.

CARACTERIZANDO A DON JUAN

La idea principal es que una persona virtual encapsule un sub conjunto de subsistemas adicionales. Estos subsistemas pueden ser incluso nuevos agentes con sus propios conocimientos y comportamientos internos.

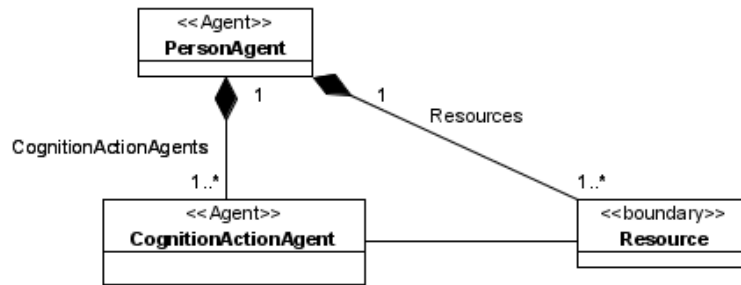


Figura 16 Agentes CognitionActionAgent están asociados a diferentes objetos Resource.

La Figura 16 muestra como el agente persona puede estar implementado con uno o varios agentes CognitionActionAgent. Los agentes CognitionActionAgent a su vez tienen acceso a un conjunto de recursos representados por los objetos abstractos Resource. Este diseño hace referencia a la librería JADE® (Jade 2007), el cual incorpora el estándar propuesto por la FIPA (FIPA 2002).

AGENTE DON JUAN

Con el objetivo de implementar el síndrome de Don Juan, extenderemos la clase DonJuanAgent de la clase PersonAgent y la clase EgoSystemAgent de la clase CognitionActionAgent. La Figura 17 refleja estas extensiones importantes: PersonAgent, CognitionActionAgent y Resource en los tipos DonJuanAgent, EgoStatesSystem y PhsychologicalStateSystem respectivamente.

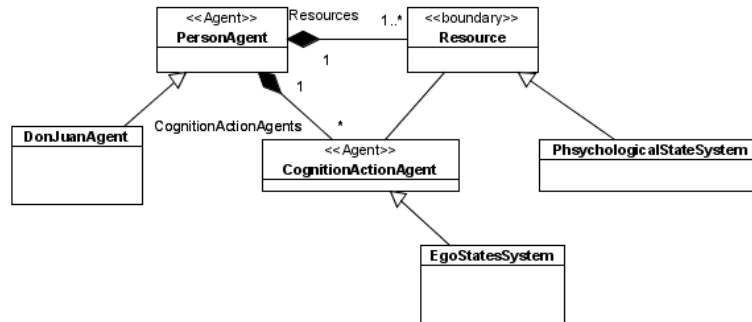


Figura 17 DonJuanAgent y EgoStateSystem.

Aunque podemos crear varios agentes del tipo CognitionActionAgent, para esta primera aproximación solo vamos a utilizar una instancia para representar la mente de DonJuanAgent. La Figura 18 ilustra una representación de la secuencia de interacción entre los agentes internos cuando reciben un mensaje del ambiente exterior. El ambiente del sistema envía un mensaje hacia el agente DonJuanAgent y este a su vez envía un mensaje a su sub sistema del ego. La idea principal es que el ambiente externo interactúe con el agente DonJuanAgent y luego este interactúe con su propio yo interno representado por el agente EgoStateSystem para resolver de qué manera deberá de conducirse desde un estado a otro dentro del escenario especificado en el guión de análisis transaccional para el síndrome de Don Juan. Los diferentes estados, roles y etapas pueden ser representadas como recursos cognitivos, restringiendo y creando

relaciones entre los diferentes estados así como también reglas que controlan las transiciones de un estado a otro, por ejemplo.

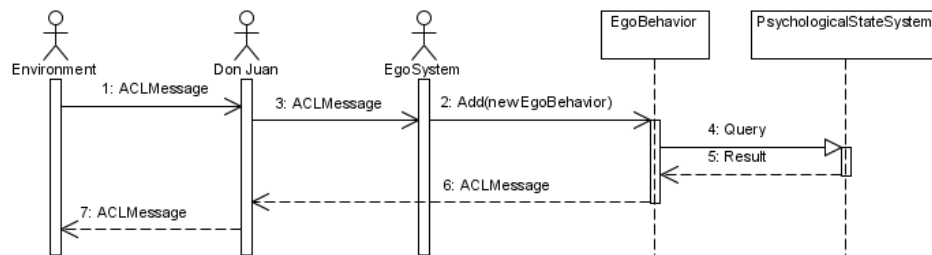


Figura 18 Diagrama de secuencia de una posible interacción entre el ambiente, Don Juan y el sistema interno del ego.

TRANSFIRIENDO CONCEPTOS DE AT A REGLAS EN EL AGENTE

Para transferir los conceptos de AT a un agente, necesitamos representar las descripciones de los conceptos básicos del AT en una base de conocimiento. La Figura 19 muestra un ejemplo de los diferentes estados y sus posibles transiciones descritas en el análisis transaccional.



Figura 19 Diagrama que expresa los estados del ego y sus transiciones en Análisis Transaccional.

Los estados del ego y las transiciones podrían ser representados en reglas de CLIPS como recursos para el agente persona. Un ejemplo de lo que podría ser una regla de CLIPS siguiente:

```

(defrule changeEgoState
  ?mod<-(changeEgoTo ?std)
  ?st<-(Estate ?sv)
  =>
  (if (or (eq ?std ADULT) (and (eq ?sv ADULT) (or (eq ?std CHILD) (eq ?std PARENT))))
    then (retract ?st) (assert (Estate ?std))
    else (printout t "Invalid state change" crlf))
  (retract ?mod)
)
  
```

Podemos agregar mas reglas para describir otros conceptos y condiciones de AT, como el caso de los roles y del Guión de Don Juan. La Figura 20 muestra los diferentes roles y su posibles transiciones descritas también en el AT.

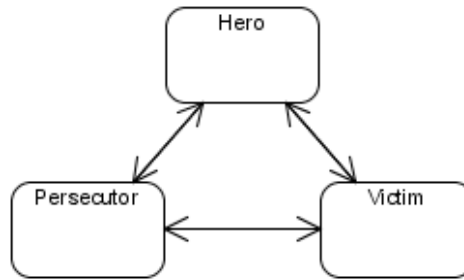


Figura 20 Diagrama de estados que expresa las transiciones entre los diferentes roles en

AT

Podríamos usar la siguiente regla para representar los roles y sus transiciones:

```

(defrule changeRole
  ?mod<-(changeRoleTo ?role)
  ?crole<-(Role ?)
  =>
  (if (or(or(eq ?role HERO) (eq ?role VICTIM)) (eq ?role PERSECUTOR))
    then (retract ?crole) (assert (Role ?role))
    else (printout t "Invalid Role type" crlf))
  (retract ?mod)
)
  
```

Podemos representar el guión del comportamiento de Don Juan y escribir reglas que establezcan la secuencia de acciones características. Este comportamiento podría ser escrito siguiendo la siguiente representación en reglas de CLIPS para el guión de Don Juan:

```

(defrule beginScript
  (Role VICTIM)
  ?v<-(notCompromised)
  =>
  
```

```
(assert (LookingForGirls))
(retract ?v)
)
```

```
(defrule lookForGirls
  (Estate CHILD)
  (LookingForGirls)
  =>
  (printout t "Lets find a victim!" crlf)
  (assert(changeRoleTo HERO))
)
```

```
(defrule attractVictim
  ?v<-(She found)
  (Estate CHILD)
  (Role HERO)
  ?l<-(LookingForGirls)
  =>
  (printout t "Flattering with the girl" crlf)
  (retract ?v)
  (retract ?l)
  (assert (Flattering))
)
```

```
(defrule fallInLove
  ?f<-(Flattering)
  (Estate CHILD)
  (Role HERO)
  ?v<-(She capitulate)
  =>
  (printout t "We get on with relationship" crlf)
  (retract ?f)
  (retract ?v)
  (assert (inLove))
)
```

```
(defrule furtherDemand
  (inLove)
  ?v<-(She demand)
  (Estate CHILD)
  =>
  (printout t "Renegade demand" crlf)
  (retract ?v)
)
```

```
(defrule victimToPersecutor
?v<-(She Persecutor)
(Estate CHILD)
(Role HERO)
?l<-(inLove)
=>
(retract ?v)
(printout t "Fleeing" crlf)
(assert(changeRoleTo VICTIM))
(assert(notCompromised))
(retract ?l)
)
```

PROBANDO LAS REGLAS DEL GUIÓN DE DON JUAN

Podemos probar el sistema de reglas si proveemos los hechos que debería ser seleccionado por el sistema dinámico, de esta manera, podremos ver el comportamiento del guión dependiendo del estado actual y de las condiciones. Para este ejemplo comenzaremos con el estado del ego “CHILD” y el rol “VICTIM” y sin compromiso.

```
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
f-1      (Estate CHILD)
f-2      (Role VICTIM)
f-3      (notCompromised)
For a total of 4 facts.
CLIPS> (agenda)
0        beginScript: f-2,f-3
For a total of 1 activation.
```

Figura 21 Pantalla de captura de la salida donde se prueba un inicio con el estado “CHILD”, el rol de “VICTIM” y sin compromiso.

Con estos hechos la regla “beginScript” disparará el juego “look for girls”. Una vez comenzado el guión, este será la entrada al rol del héroe y esperara para encontrar una victima.

```
f-1      (Estate CHILD)
f-4      (LookingForGirls)
f-6      (Role HERO)
```

Figura 22 Pantalla de captura de la salida donde se prueba que se disparará el juego “look for girls”.

Si encuentra una victima, la regla de atracción se disparara e intentará convencer a la victima.

```
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
f-1      (Estate CHILD)
f-4      (LookingForGirls)
f-6      (Role HERO)
f-7      (She found)
For a total of 5 facts.
CLIPS> (agenda)
0        attractVictim: f-7,f-1,f-6,f-4
For a total of 1 activation.
```

Figura 23 Pantalla de captura de la salida donde se prueba el caso de que se encuentre a una victima e intentar convencerla.

Ahora que la acción de seducir ha comenzado, este debe esperar hasta que la victima seda, si es que lo hace, entonces el estado “fall in love” será activado.

```
f-0      (initial-fact)
f-1      (Estate CHLD)
f-6      (Role HERO)
f-8      (Flattering)
f-9      (She capitulate)
For a total of 5 facts.
CLIPS> (agenda)
0        fallInLove: f-8,f-1,f-6,f-9
For a total of 1 activation.
CLIPS> (run 1)
We get on with relationship
```

Figura 24 Pantalla de captura de la salida donde se prueba la activación del estado de “fall in love”.

Mientras el agente este “enamorado”, las agentes mujer pueden pedir por una relación mas seria, en la cual nuestro héroe se negará hasta que las mujeres encuentren que la relación ya no es buena, y entonces se convierten en verdugos. Una vez que la mujer adopta el rol de verdugo, el agente Don Juan se convertirá en la victima y escapará de la relación.

```
CLIPS> (assert (She demand))
<Fact-23>
CLIPS> (run 1)
Renegade demand
CLIPS> (assert (She Persecutor))
<Fact-24>
CLIPS> (run 1)
Fleeing
```

Figura 25 Pantalla de captura de la salida donde se prueba el cambio de ella a rol de verdugo.

Después de escapar de la mujer, el agente Don Juan estará en un rol descomprometido para comenzar el ciclo de nuevo.

```
CLIPS> (run 1)
CLIPS> (facts)
f-0      (initial-fact)
f-1      (Estate CHILD)
f-26     (notCompromised)
f-27     (Role VICTIM)
For a total of 4 facts.
CLIPS> (agenda)
0       beginScript: f-27,f-26
For a total of 1 activation.
```

Figura 26 Pantalla de captura de la salida donde se prueba el cambio de estado del agente Don Juan para iniciar un nuevo ciclo.

EJECUTANDO AL AGENTE DON JUAN

Para ejemplificar a Don Juan, ejecutamos una simple simulación donde tenemos dos agentes persona: Juan juega el papel de Don Juan y Susan juega el de la víctima.

Para ejecutar a Don Juan desarrollamos una simple aplicación para interactuar con Jade y ayudar a crear agentes con diferentes perfiles. Esta herramienta asigna a un agente un conjunto de reglas en CLIPS y de esta manera configura específicamente un perfil. Nuevos perfiles pueden ser implementados para enriquecer la simulación.

La Figura 27 muestra la aplicación RMA de Jade. Podemos ver el caso de Juan y Susan ejecutada en una simulación para ejemplificar la interacción con Don Juan.

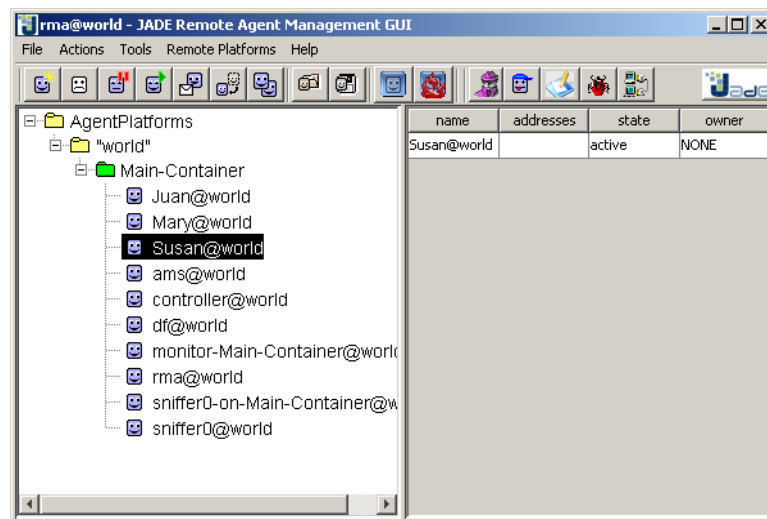


Figura 27 Pantalla de captura de la salida del RMA donde se muestran al agente Juan y al agente Susan creados en un mundo virtual.

La Figura 28 muestra los mensajes entre agentes dentro de Jade. El ejemplo de Juan y Susan crea un dialogo que imita una conversación entre dos personas, una tratando de convencer a la otra de comenzar y mantener una relación.

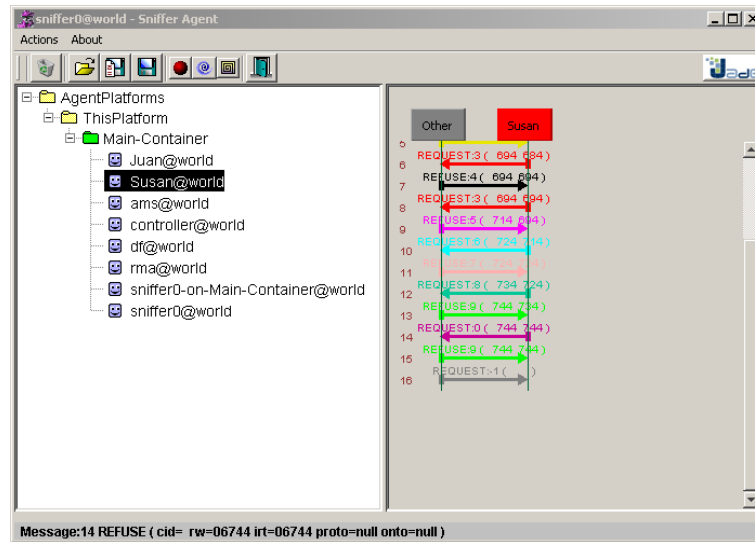


Figura 28 Pantalla de captura de la salida donde se muestra el intercambio de mensajes entre el agente Juan y el agente Susan dentro del mundo virtual generado en Jade.

Cuando Juan termina su relación con Susan, comienza una búsqueda para encontrar una nueva víctima repitiendo el guión.

RESULTADOS

Como resultado tenemos un agente que representa una persona y cuyo comportamiento está descrito en el guión de Don Juan. Ya que el objetivo es establecer comunicación con el agente víctima, este crea un diálogo que sigue la descripción del guión.

Al final, tenemos una interacción con cada víctima potencial dentro del conjunto de agentes en la simulación.

La Figura 29 muestra la pantalla de captura de la salida de una interacción para el agente Juan (Don Juan) y el agente Susan (Victima). Esta salida muestra el dialogo entre ambos y algunos mensajes del agente Don Juan respecto a sus cambios de rol y estados.

```
my name is Susan@world and I'm a victim!  
my name is Juan and I'm a Don Juan!  
Lets find a victim!  
Juan@world> Susan@world is available to chat!  
Juan@world> Hi! Susan@world what's your name?, are you in a  
relationship?  
Susan@world> Hi Juan@world I'm Susan@world and I don't have a  
relationship!  
Juan@world> Susan@world you have beautiful eyes  
Flattering with the girl  
Susan@world> Juan@world I accept, I would like to be your girl!  
Juan@world> Susan@world I love you girl!  
We get on with relationship  
Susan@world> You should be more serious!  
Juan@world> Susan@world, I don't want to do it!  
Susan@world> Why don't you want to?!  
Susan@world> You should be more serious!  
Renegade demand  
Juan@world> Susan@world, I don't want to do it!  
Susan@world> Why don't you want to?!  
Susan@world> I want you to meet my parents!  
Renegade demand  
Juan@world> Susan@world, I don't want to do it!  
Susan@world> Why don't you want to?!  
Susan@world> Lets live together!  
Renegade demand  
Juan@world> Susan@world, I don't want to do it!  
Susan@world> Juan@world You are irresponsable, you will pay!!!  
Renegade demand  
Juan@world> Susan@world, you are all the same, I don't want to see you  
anymore!  
Fleeing  
Lets find a victim!
```

Figura 29 Pantalla de captura de la salida en consola de una interacción entre Juan y Susan.

Aunque los diálogos son predeterminados, el desarrollo del guión se ejecuta siguiendo las reglas. El rol interno del agente Don Juan y los cambios de estados quedan registrados en un archivo de bitácora para su análisis posterior.

La dinámica de las diferentes acciones puede ser controlada por el sistema dinámico, donde cada acción pudiera contener diferentes comportamientos de energía y en un proceso de selección de acuerdo a la energía resultante, se pudiera tomar la decisión de cambiar de acción si se cumple con los requisitos de ciertas reglas preestablecidas como en los ejemplos anteriores.

En un trabajo complemento de éste se explica a detalle el sistema de flujo de catexis que implementa la parte dinámica de esta aproximación (Gaxiola-Pacheco, Rodríguez-Díaz et al. 2007). En la Figura 30 se muestra un avance de esta implementación.

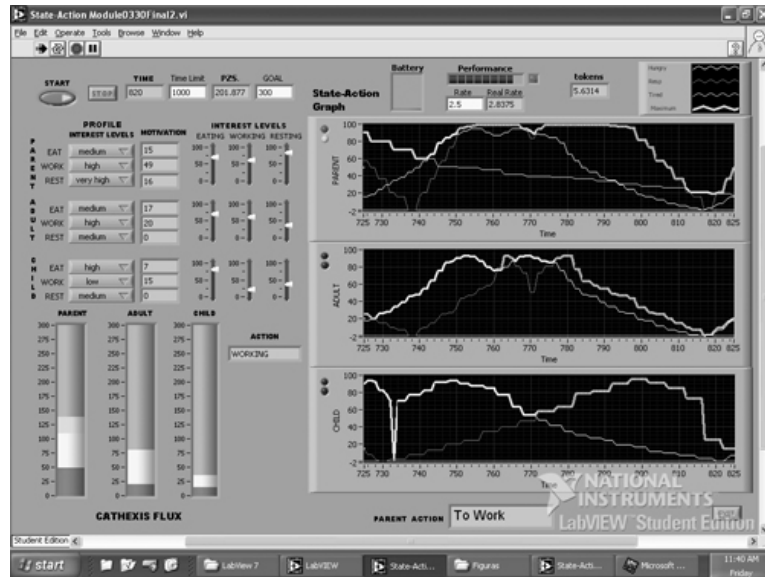


Figura 30 Ejemplo de diferentes funciones que determinan el comportamiento dinámico de diferentes acciones.

La Figura 31 muestra diferentes energías que compiten por cada estado del ego del AT y que determina cual será el estado del ego dominante.

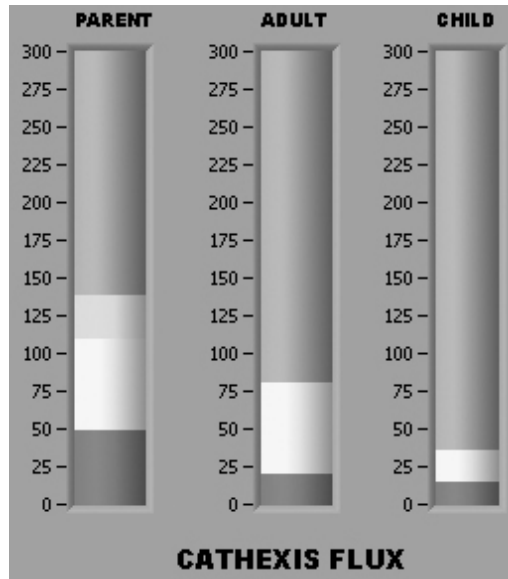


Figura 31 Solo el estado con mas energía dominará a las demás determinando cual es la actividad actual.

La técnica del flujo de catexis simula una especie de contenedores de energía que reaccionan a diferentes estímulos internos y externos (Motivaciones internas y estímulos del ambiente) y crean la ilusión de una dinámica en las motivaciones que mueven a las personas a poner atención a una actividad u otra.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

De la discusión que se llevó a cabo se concluye que debido a que un nuevo paradigma se encuentra ahora en conformación, se necesita una taxonomía general para organizar la realidad de tal manera que nos permita describir tanto fenómenos lineales como los no lineales. Se propone el concepto de Agencias Distribuidas como una metodología que que pudiera servir para poder hablar de manera común respecto a los diferentes niveles de la realidad. La falta de un lenguaje apropiado contribuye al problema de modelar personas en sus diferentes dimensiones de la realidad. Los sistemas multiagentes en la actualidad enfatizan su esfuerzo en agentes bien definidos, autónomos e individuales que solo capturan parte de la realidad. Pero si analizáramos a las personas como agencias distribuidas, nos damos cuenta que la configuración actual de los agentes no es del todo útil. Nuevas configuraciones son necesarias, de tal manera que las personas puedan ser analizadas desde diferentes niveles de agencia.

De la parte experimental se concluye que es posible hacer una aproximación a personas virtuales utilizando sistemas basados en agentes. Diferentes agentes pueden representar diferentes procesos mentales y cognitivos. Para el caso propuesto, estos procesos internos representan diferentes agencias dentro de la persona, de cuyo conflicto por ejemplo emerge la personalidad. Se pueden considerar agentes para manejar el conocimiento a diferentes niveles.

Se hizo una aproximación desarrollando un agente que cuenta con algunas agencias que participan en conflictos internos. Se utilizó el Análisis Transaccional para definir tres agencias en conflicto que siguen esta técnica de análisis del comportamiento. De esta experiencia se concluye que podemos utilizar en Análisis Transaccional para crear una herramienta de diseño donde se cuenta con tres agencias de cuya configuración dependerá el comportamiento generado por cada una de ellas. El agente “Padre”, el agente “Adulto” y el agente “Niño” encapsulan respectivamente estas agencias. La manera de implementar estos agentes fue utilizando agentes cognitivos. Dentro del conocimiento de cada agente existen guiones especificados de comportamiento que pueden dispararse si las condiciones requeridas se dan. En este caso se implementó un agente que desarrolla el guión de comportamiento patológico denominado “Síndrome de Don Juan”. Aunque cada agente interno compite para tomar el control del sistema en un proceso psicodinámico que resuelve quien gana, el guión se desarrolla de principio a fin si las condiciones permanecen. Este sistema psicodinámico se implementó con la idea de utilizar el concepto de flujo de catexis que representa energías internas que mueven a las personas a tomar acciones. Esta opción es muy viable para representar los conflictos entre los agentes internos.

CAPÍTULO 7: TRABAJO FUTURO

Como trabajo futuro se está considerando avanzar en varios caminos: el primero es refinar las características del modelo para acercarse más al modelo conceptual propuesto, esto es, incorporando mas maneras de representar y administrar el conocimiento. Otro camino es experimentar con más ejemplos relacionados con Análisis Transaccional aplicando diferentes perfiles a una población multi-agentes. Otro camino es incorporar bases de conocimiento de sentido común elicitado en diferentes proyectos existentes de sentido común y aplicarlos a los agentes para explorar su aplicación en diferentes problemas. Un camino más es escalar este modelo de persona a un modelo organizacional. Siguiendo la misma idea de Minsky e incorporando el modelo de sistemas viables (Beer 1985), la idea futura es modelar instituciones partiendo del comportamiento individual.

APÉNDICE A: TEORIAS PSICOLÓGICAS

TEORÍA DE RASGOS

Una manera de analizar la personalidad es a través de la idea de rasgos. Estos son características que presentan los individuos y que de alguna manera se pueden identificar y relacionar con su comportamiento.

Los teóricos generalmente asumen que a) los rasgos son generalmente estables en el tiempo, b) los rasgos difieren entre individuos y c) los rasgos influyen en el comportamiento.

El modelo más común de rasgos podría incorporar desde tres hasta cinco dimensiones o factores. La dimensión menos controversial, observada desde los griegos, es simplemente la extroversión versus introversión.

Gordon Allport (Gordon 1937; Gordon 1975) que delinea diferentes tipos de rasgos, que el mismo llamo disposiciones. Rasgos centrales son básicos para la personalidad de un individuo, mientras rasgos secundarios son más periféricos. Estos rasgos comunes son reconocidos dentro de una cultura y de esta manera pueden variar de cultura a cultura. Rasgos primarios son aquellos los cuales un individuo puede ser fuertemente reconocido.

Raymond Cattell (Cattell 1965) propuso una estructura escalonada de la personalidad con dieciséis factores primarios (16 Factores de la Personalidad) y cinco factores secundarios.

Hans Eysenck (Seoane 1997) propuso un modelo diferente que creía que solo tres rasgos (extroversión, neurosismo y psicotismo) eran suficiente para describir la personalidad

humana. Actualmente, los factores propuestos por Lewis Goldberg (Goldberg 1990) han tomado peso por un considerable cúmulo de investigación empírica, que construido a través del trabajo de Cattell y otras personas más, propone un modelo de cinco dimensiones conocido como “Big Five” (Cattell 1965):

- Extraversión: Sociable versus esquivo.
- Neurosis: Emocionalmente reactivo versus calmado pasivo.
- Amabilidad: Afectuoso, amistoso versus agresivo, dominante.
- Escrupulosidad: Obediente, ordenado versus espontáneo, poco confiable.
- Apertura: Abierto a nuevas ideas versus tradicional.

El modelo de John L. Holland conocido como el modelo vocacional RIASEC o comúnmente referidos como los Códigos Holland, estipulan que hay seis rasgos de la personalidad que dirige a las personas a seleccionar sus carreras profesionales. Este modelo es ampliamente utilizado en consejería vocacional, y es un modelo circunscrito donde los seis tipos están representados en un hexágono donde los tipos adyacentes están más relacionados que aquellos con más distancia.

- Realista: Práctico, físico, manual, orientado a herramientas.
- Investigativo: Analítico, intelectual, científico, explorador.
- Artístico: Creativo, original, independiente, caótico.
- Social: Cooperativo, apoyador, ayudador, sanador.
- Emprendedor: Ambientes competitivos, líder, persuasivo.
- Convencional: Orientado a detalles, organizado, clérigo.

Holland argumenta que normalmente dos a tres tipos dominan en cada persona. Ver Figura 32.



Figura 32 El modelo vocacional RIASEC

Los modelos de rasgos han sido criticados al ser puramente descriptivos y ofrecen una explicación pequeña a las causas subyacentes de la personalidad. La teoría de Eysenck, sin embargo, propone mecanismos biológicos que dirige a los rasgos, e investigadores del comportamiento genético han demostrado un claro substrato de ello. Otra debilidad potencial con las teorías de rasgos es que estas dirigen a las personas a aceptar clasificaciones sobre simplificadas, o peor aun, ofrecen consejo basado en un análisis superficial de la personalidad de uno. Finalmente, los modelos de rasgos a menudo subestiman el efecto de situaciones específicas del comportamiento de la gente. Es

importante recordar que los rasgos son generalizaciones estadísticas que no siempre corresponden a un comportamiento individual

TEORÍA DE TIPOS

Tipos de personalidad se refiere a la clasificación psicológica de diferentes tipos de gente. Los tipos de personalidad se distinguen de los rasgos de la personalidad en que los primeros vienen en diferentes niveles o grados. La idea de los tipos psicológicos se origina con el trabajo teórico de Carl Jung (Jung 1971).

Tipos Mayers-Briggs:

Construido en estas ideas de Carl Jung, Isabel Briggs Myers y Katherine C. Briggs delinearon tipos de personalidad al construir el indicador de tipos Myers-Briggs (Myers and Briggs 1980).

El modelo de la personalidad es muy conocido, y acepta la extroversión e introversión como orientaciones psicológicas básicas en conexión con dos pares de funciones psicológicas: funciones de percepción (intuición y sensación) y funciones de juicio (pensamiento y sentimiento). En esta topología de la personalidad el factor de intuición es considerado el mas básico, dividiendo a las personas en tipos de personalidad “N” o “S”. Un “N” es guiado por el pensamiento o habito de objetivización, o sentimientos, y puede ser dividido en personalidad “NT” (científico, ingeniero) o “NF” (autor, líder orientado a lo humano). Un “S”, en contraste, se asume que es guiado mas por el eje de la percepción, y así puede ser dividido en personalidad “SP” (artista, trabajador manual, artesano) y “SJ” (guardia, contador, burócrata).

Tabla 3 Las cuatro dicotomías

| Dicotomías | |
|--------------|--------------|
| Extroversión | Introversión |
| Sensación | Intuición |
| Pensamiento | Sentimiento |
| Juicio | Percepción |

Sociónica:

La sociónica fue creada en el principio de los 1970 por Aušra Augustinavičiūtė y consiste en un modelo de personalidad basado en el trabajo de Carl Jung sobre los *tipos psicológicos* (Jung 1971), la teoría Freudiana de *consiente* y *subconsciente* (Freud 1920) y el trabajo teórico de Kepiński sobre el *metabolismo de la información* (Kapusta 2007). Este modelo propone 16 tipos de personas, que pueden ser extrovertidas o introvertidas dependiendo de la dirección de su actividad; Pensante, Sensible, Perceptivo o Intuitivo, dependiendo del método con el cual se recibe la información.

El enfoque de la sociónica consiste en la construcción del modelo del metabolismo informativo que describe la mecánica del metabolismo informativo, el análisis de las propiedades de los 16 tipos posibles de metabolismo informativo, condicionados por el modelo, y comparación de estas propiedades con las manifestaciones de la psíquica de la persona. El metabolismo informativo es el proceso de la percepción y selección de la información sobre el mundo exterior y sobre los procesos que pasan en él.

La Tabla 4 provee una lista de tipos con nombres más utilizada en sociónica:

Tabla 4 Lista de tipos con nombres más comúnmente utilizada en sociónica

| Funciones del ego | Nombre formal | Rol social | Persona famosa |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Si Te | SLI (sensory logical introvert) | Craftsman / Artisan | Gabin |
| Se Ti | SLE (sensory logical extrovert) | Legionnaire / Conqueror | Zhukov |
| Si Fe | SEI (sensory ethical introvert) | Mediator / Peacemaker | Dumas |
| Se Fi | SEE (sensory ethical extrovert) | Politician / Ambassador | Napoleon (or Caesar) |
| Ti Se | LSI (logical sensory introvert) | Inspector / Pragmatist | Maxim Gorky |
| Te Si | LSE (logical sensory extrovert) | Director | Stirlitz (or Sherlock Holmes) |
| Fi Se | ESI (ethical sensory introvert) | Conservator / Guardian | Dreiser |
| Fe Si | ESE (ethical sensory extrovert) | Bonvivant / Enthusiast | Hugo |
| Ni Te | ILI (intuitive logical introvert) | Critic / Observer | Balzac |
| Ne Ti | ILE (intuitive logical extrovert) | Seeker / Inventor | Don Quixote |
| Ni Fe | IEI (intuitive ethical introvert) | Lyricist / Romantic | Sergei Yesenin |
| Ne Fi | IEE (intuitive ethical extrovert) | Psychologist / Reporter | Huxley |
| Ti Ne | LII (logical intuitive introvert) | Analyst | Robespierre (or Descartes) |
| Te Ni | LIE (logical intuitive extrovert) | Entrepreneur / Pioneer | Jack London |
| Fi Ne | EII (ethical intuitive introvert) | Humanist / Empath | Dostoyevsky |
| Fe Ni | EIE (ethical intuitive extrovert) | Mentor / Actor | Hamlet |

Personalidad tipo A/B:

Meyer Friedman (Friedman 1974) y sus colegas definieron patrones de comportamiento tipo A y tipo B. Expusieron la teoría de que las personalidades intensas y rígidas tenían más alto riesgo de enfermedades coronarias porque eran adictos al estrés. La gente tipo B,

por otra parte, tendían a ser relajados, menos competitivos y tomaban menos riesgos. También había perfiles mezclados del tipo AB.

TEORÍAS PSICOANALÍTICAS

Sigmund Freud fue el fundador de esta escuela y tomo ventaja de la física de su tiempo (termodinámica) para acuñar el termino psicodinámica (Freud 1920). Basado en la idea de convertir calor en energía mecánica, el propuso que la energía psíquica podría ser convertida en comportamiento.

Freud divide la personalidad humana en tres componentes significativos: el ego, el súper ego y la libido. La libido actúa de acuerdo al principio del placer, demandando inmediata satisfacción a las necesidades, independientemente del ambiente externo; el ego entonces tiene que emerger con el propósito de satisfacer de manera real los deseos y demandas de la libido con el mundo exterior. Finalmente el súper ego inculca el juicio moral y las reglas sociales sobre el ego, así forzando que las demandas de la libido a sean satisfechas no solo de manera real sino también moralmente. El súper ego es la última función de la personalidad a desarrollar, y es la encarnación de las ideas paternas/sociales establecidas durante la niñez. De acuerdo con Freud, la personalidad está basada en la dinámica de las interacciones de estos tres componentes.

La canalización y liberación de energías agresivas y sexuales, las cuales suceden desde el “Eros” (sexo: instinto de preservación) y “Tanatos” (muerte: instinto de aniquilación) se dirige respectivamente, hacia mayores conceptos en esta teoría. Freud propuso cinco estadios psicosexuales del desarrollo de la personalidad:

1. Estado infantil: desde el nacimiento hasta los cuatro a cinco años.
 - a. Estadio oral: nacimiento hasta aproximadamente dieciocho meses.
 - b. Estadio anal: dieciocho meses a tres años.
 - c. Estadio fálico: entre tres y cinco años.
2. Periodo de lactancia: más o menos de los seis años a la pubertad.
3. Estadio genital: adolescencia y adultez.

Freud creía que la personalidad adulta estaba condicionada por las experiencias de la niñez y lejanamente determinada desde la edad de los 5 años. Fijaciones que se desarrollan durante el estadio infantil contribuyen a la personalidad del adulto y su comportamiento.

Uno de los primeros colegas de Freud, Alfred Adler, estaba de acuerdo con Freud en que las experiencias en la niñez eran importantes para el desarrollo y se centro en el periodo inicial de las persona, ya que creía que el orden de nacimiento puede influir en el desarrollo de la personalidad. Adler creía que los hermanos más grandes eran los primeros en fijar metas para lograr atención de los padres. Él creía que los hermanos medios serian más competitivos y ambiciosos de tal manera que fueran capaces de superar los logros de los hermanos mayores, pero no estarían tan preocupados acerca de la gloria. Y también creía que el último en nacer seria mas independiente y sociable, pero será el bebe de la familia.

El pensamiento de Heinz Kohut es similar que la idea de transferencia de Freud. Él utilizo el narcisismo como modelo de cómo podemos desarrollar el sentido de uno

mismo. El narcisismo es el sentido exagerado de uno mismo en la cual se cree que el propósito de la existencia es proteger la propia autoestima y el sentido de falta de valor. Kohut tubo un impacto significativo en el campo al extender la teoría de Freud del narcisismo e introducir lo que el llamo la “transferencias del objeto de uno mismo” de espejismo e idealización. En otras palabras, los niños necesitan idealizar y emocionalmente sumergirse e identificarse con la competencia idealizada de figuras admiradas tales como los padres o hermanos mayores. También necesitan tener sus merecidos reflejos por estas personas. Estas experiencias les permiten por esta razón aprender a auto confortarse y otras habilidades que son necesarias para desarrollar un sano sentido de si mismo.

Otra importante figura en el mundo de la teoría de la personalidad fue Karen Horney. Ella es acreditada por el desarrollo del “si mismo real” y de “si mismo ideal”. Ella creía que toda la gente tiene estos dos puntos de vista sobre su propio ser. El “ser real” es como realmente se es en consideración a la personalidad, valores y moral. Pero el “ser ideal” es un constructo de sí aplicado a si mismo para confortar a normas y metas sociales y personales. El ser ideal será “Yo puedo ser exitoso, yo soy material CEO”; y el ser real sería “Yo solo trabajo en el correo, no tengo muchas oportunidades de obtener un puesto mayor”.

Margaret Mahler estaba de acuerdo con la teoría de Klein de vincular relaciones que los niños tienen con sus madres, con desordenes mentales de niños perturbados. Ciertos desordenes relacionados directamente con que tipo de relación tuvieron con sus madres.

Un ejemplo de esto podría ser personas diagnosticadas con esquizofrenia. Ellos están casi siempre muy apegados a sus madres como niños, e incluso llegan a ser obsesivos, y nunca logran superar el complejo de "Edipo" o "Electra".

Los niños autistas no muestran algún interés en su madre, parentesco con ella, etc. Ambos tienen reacciones muy opuestas, pero ambos tienen que ver con las repercusiones del desorden mental.

Freud utiliza el término "objeto" para referirse a cualquier objetivo que los infantes utilizan para satisfacer sus necesidades. En teoría de objetos, el objeto es la meta de las necesidades relacionales en el desarrollo humano. Estos objetos son casi siempre personas, tales como veladores primarios y otros significantes. Sin embargo, en los niños estos objetos pueden incluir una cobija, un juguete favorito, chupete, etc. El niño se convierte en alguien apegado al objeto porque este le provee placer. Cuando alguien muy joven no tiene la capacidad de distinguirse a sí mismo de el objeto. Para el niño, el objeto transaccional provee conexión entre el niño interno y el mundo exterior. El niño aprende acerca de la separación entre lo subjetivo y lo objetivo. Desde el nacimiento hasta el final de la vida, los teóricos de los objetos proponen que los individuos buscan desarrollar relaciones humanas y formas de apego que puedan ayudar o impedir su desarrollo. (Engler 2006)

TEORÍAS COMPORTACIONALISTAS

Los comportacionistas explican la personalidad en términos de efectos de estímulos externos en el comportamiento. Fue un cambio radical de la filosofía Freudiana. Esta

escuela de pensamiento fue desarrollada por B.F. Skinner que propuso un modelo en el que se enfatizaba la interacción de la personas como “el organismo” con su ambiente. Skinner creía que los niños hacían cosas malas debido a que con ese comportamiento obtenían atención que servía como un refuerzo.

TEORÍAS COGNOCITIVAS

La psicología cognoscitiva se ocupa de estudiar el proceso de conocimiento humano, mediante el cual, el hombre percibe la realidad que lo rodea y su manera de utilizarla para relacionarse. En cognitivismo, el comportamiento es explicado a través de cogniciones (por ejemplo, expectativas) acerca del mundo. Las teorías cognitivas son teorías de la personalidad que enfatizan los procesos cognitivos tales como pensar y juzgar.

Aprendizaje social:

Albert Bandura, un teórico sobre aprendizaje social sugiere que las fuerzas de la memoria y las emociones trabajan en conjunto con las influencias ambientales. Bandura es muy conocido por su experimento con un muñeco. Durante este experimento, Bandura gravó a estudiantes colegiales pateando y abusando verbalmente de esta muñeca. Después mostró el video a una clase de jardín de niños justo antes de que fuera la hora del recreo. Cuando los niños entraron en el salón de juegos y vieron a la muñeca y a unos martillos. Un grupo de niños tomó los martillos y golpearon a la muñeca. A este estudio le llamó aprendizaje observacional (Bandura 1989; Bandura 2001).

TEORÍAS HUMANISTAS

En la psicología humanista se hace énfasis de que las personas tienen libre voluntad y que ellos juegan un rol importante en determinar cómo ellos se comportan. Como consecuencia, la psicología humanista se enfoca en experiencias subjetivas de las personas como un opuesto a lo forzado, factores definitivos que determinan el comportamiento. Abraham Maslow y Carl Rogers fueron los promotores de este punto de vista, el cual está basado en el campo fenomenológico de la teoría de Combs y Snygg (1994).

Maslow empleó mucho de su tiempo en estudiar lo que él le llamaba personas que se auto-realizan, aquellas que están realizadas y hacen lo mejor que ellos creen capaces de hacer. Maslow creía que todo el que está interesado en crecer tiende hacia vistas de auto-realización (crecimiento, felicidad, satisfacción). Muchas de estas personas demuestran una tendencia en dimensiones de su personalidad. Las características de auto-actualización de acuerdo con Maslow incluyen cuatro dimensiones clave: conciencia, realidad y centrado en el problema, aceptación/espontaneidad, sentido del humor/democracia no hostil.

Maslow y Rogers enfatizan un punto de vista de persona como un ser humano activo, creativo y experimentador, que vive en el presente y subjetivamente responde a las percepciones actuales, relaciones y encuentros personales.

APÉNDICE B: HERRAMIENTAS PARA DESARROLLO DE SISTEMAS
MULTIAGENTES

Tabla 5 Herramientas de software para desarrollo de sistemas multiagentes (hasta diciembre de 2007).

| Licencia | Producto | Liga |
|-------------|---|---|
| Open Source | A-globe | http://agents.felk.cvut.cz/aglobe |
| | ABLE | http://www.alphaworks.ibm.com/tech/able |
| | Ascape | http://ascape.sourceforge.net |
| | Breve | http://www.spiderland.org/breve/ |
| | Cormas | http://cormas.cirad.fr/en/outil/outil.htm |
| | Cougaar | http://www.cougaar.org/ |
| | EcoLab | http://ecolab.sourceforge.net |
| | EVO | http://omicrongroup.org/evo/ |
| | JADE | http://sharon.csel.it/projects/jade/ |
| | JAS | http://jaslibrary.sourceforge.net |
| | MASON | http://cs.gmu.edu/~eclab/projects/mason/ |
| | metaABM | http://www.metascapeabm.com/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=61 |
| | Mmobidyc | http://www.avignon.inra.fr/internet/unites/biometrie/mobidyc_projet/english/version_index.html |
| | Quicksilver | http://quicksilver.tigris.org/ |
| | Repast | http://repast.sf.net |
| SIM AGENT | http://www.cs.bham.ac.uk/~axs/cog_affect/sim_agent.html | |

| | | |
|---------------------------------------|-------------|---|
| | SeSAm | http://www.simsesam.de |
| | SimPy | http://simpy.sourceforge.net/ |
| | Swarm | http://www.swarm.org |
| | Xholon | http://www.primordion.com/Xholon |
| | Zeus | http://labs.bt.com/projects/agents/zeus/ |
| Freeware | deX | http://dextk.org |
| | NetLogo | http://ccl.northwestern.edu/netlogo/ |
| | StarLogo | http://education.mit.edu/starlogo/ |
| | StarLogoT | http://ccl.northwestern.edu/cm/StarLogoT/ |
| | VisualBots | http://visualbots.com/ |
| Propietario | AgentSheets | http://agentsheets.com/ |
| | iGEN | http://www.chiinc.com/products/products_igen.htm |
| | AnyLogic | http://www.xjtek.com |
| | MASS | http://www.aitia.ai/main.php?folderID=151 |
| Swarm add-ons y extensiones | COSMIC | |
| | EcoSwarm | http://www.humboldt.edu/~ecomodel/ |
| | LogZone | http://me.in-berlin.de/~rws/logzone_toc.html |
| Herramientas y tecnologías | ABM | http://www.me.mtu.edu/%7Ermdsouza/ABM_GPU.html |
| | FIPA | http://www.fipa.org/ |
| | Objective-C | http://www.swarm.org/wiki/Objective-C |
| Modelado de sistemas dinámicos | Vensim | http://www.vensim.com |
| | Powersim | http://www.powersim.com |
| | Stella | http://www.iseesystems.com/ |

BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, R. (2006). *Emergence Explained: Getting epiphenomena to do real work*. Los Angeles, California, Department of Computer Science, California State University, Los Angeles.
- Allport, G. (1961). *Pattern and Growth in Personality*, Harcourt College Pub.
- Anderson, J. and C. Lebiere (1998). *The Atomic Components of Thought*, Lea.
- Anderson, J. R., D. Bothell, et al. (2004). "An Integrated Theory of the Mind." *Psychological Review* **111**(4): 1036-1060.
- Axelrod, R. (1995). A Model of the Emergence of New Political Actors. *Artificial Societies: the Computer Simulation of Social Life*. N. Gilbert and R. Conte. London, University College Press.
- Bandura, A. (1989). Social cognitive theory. *Annals of child development*. R. Vasta. Greenwich, JAI Press. **6**: 1-60.
- Bandura, A. (2001). "Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective." *Annual Review of Psychology* **52**(1): 1-26.
- Bar-yam, Y. (1992). *Dynamics Of Complex Systems*. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley.
- Becker, J., B. Niehaves, et al. (2005). "A Framework for Epistemological Perspectives on Simulation." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* **8**(4).

- Beer, S. (1985). Diagnosing the System for Organizations. London and New York, John Wiley.
- Berne, E. (1964). Games people play: The psychology of human relationships. London, Penguin.
- Berne, E. (1972). What do you say after you say hello?: The psychology of human destiny. New York, Grove Press.
- Bossel, H. (1992). Modellbildung und Simulation. Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme. Braunschweig, Wiesbaden, Vieweg.
- Boulding, K. (1956). "General systems theory: The skeleton of science." Management Science 2(3): 197-208.
- Bradshaw, J. M. (1997). An Introduction to Software Agents. Software Agents. J. M. Bradshaw. Melo Park, CA, AAAI Press. 3-46.
- Bratman, M. E. (1999). Intention, Plans, and Practical Reason, CSLI Publications.
- Brenner, C. (1982). The Mind in Conflict. New York, International Universities Press.
- Brooks, R. A. (1991). Intelligence Without Reason. Massachusetts Institute of Technology, Artificial Intelligence Laboratory.
- Brownlee, J. (2007). Complex Adaptive Systems. Melbourne, Australia, Complex Intelligent Systems Laboratory, Centre for Information Technology Research, Faculty of Information Communication Technology, Swinburne University of Technology.

- Cañamero, L., A. Egges, et al. (2005). Proposal for exemplars and work towards them: Emotion in Cognition and Action. Human-Machine Interaction Network on Emotions. P. Gelin. Hatfield, Herts, United Kingdom, University of Hertfordshire: 46.
- Carver, C. S. and M. F. Scheier (2004). Perspectives on Personality. Boston, Allyn & Bacon.
- Castañón-Puga, M., A. Rodríguez-Díaz, et al. (2007). Social Systems Simulation Person Modeling as Systemic Constructivist Approach. Soft Computing for Hybrid Intelligent Systems. O. Castillo, P. Melin, J. Kacprzyk and W. Pedrycz. Berlin / Heidelberg, Springer. **154**.
- Cattell, R. (1965). The scientific analysis of personality. Harmondsworth, England, Penguin Books.
- Davidsson, P. (2002). "Agent Based Social Simulation: A Computer Science View." Journal of Artificial Societies and Social Simulation **5**(1).
- Dennett, D. C. (1987). The Intentional Stance. Cambridge, Mass., MIT Press.
- Dray, A., P. Perez, et al. (2006). "The AtollGame Experience: from Knowledge Engineering to a Computer-Assisted Role Playing Game." Journal of Artificial Societies and Social Simulation **9**(1).
- Engler, B. (2006). Personality Theories, Houghton Mifflin.
- Finin, T., Y. Labrou, et al. (1997). KQML as an Agent Communication Language. Software Agents. J. M. Bradshaw. Menlo Park, Calif., AAAI Press: 291-316.

- FIPA (2002). FIPA Abstract Architecture Specification. F. f. I. P. Agents. **SC00001L**.
- FIPA (2002). FIPA ACL Message Structure Specification F. f. I. P. Agents. **SC00061G**.
- Flores-Méndez, R. A. (1999). "Towards a Standardization of Multi-Agent System Frameworks." Crossroads **5**(4): 18-24.
- Freud, S. (1920). A General Introduction to Psychoanalysis. New York, Boni and Liveright.
- Friedman, M. (1974). Type A Behavior and Your Heart. Japón.
- Gaxiola-Pacheco, C., A. Rodríguez-Díaz, et al. (2007). Fuzzy Personality Model based on Transactional Analysis and VSM for Socially Intelligent Agents and Robots. Soft Computing for Hybrid Intelligent Systems. O. Castillo, P. Melin, J. Kacprzyk and W. Pedrycz. Berlin / Heidelberg, Springer. **154**.
- Gilbert, N. (2006). When Does Social Simulation Need Cognitive Models? Cognition and multi-agent interaction: from cognitive modeling to social simulation. R. Sun. New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Gilbert, N. (2007). Computational social science: Agent-based social simulation. Agent-based modelling and simulation. D. Phan and F. Amblard. Oxford, Bardwell: 115-134.
- Gilbert, N. and K. G. Troitzsch (2005). Simulation for the social scientist, Open University Press.
- Gleick, J. (1988). Chaos: making a new science. London, Cardinal.

- Goldberg, L. R. (1990). "An alternative "Description of personality": The Big-Five factor structure." Journal of Personality and Social Psychology **59**: 1216-1229.
- Gordon, A. (1937). Personality: A psychological interpretation. New York, Holt, Rinehart & Winston.
- Gordon, A. (1975). The Nature of Personality: Selected Papers. Westport, Greenwood Press.
- Huhns, M. N. and M. P. Singh (1998). Agents and Multi-agent Systems: Themes, Approaches, and Challenges. Readings in Agents. M. N. Huhns and M. P. Singh. San Francisco, Calif., Morgan Kaufmann Publishers: 1-23.
- Jennings, N. R., K. Sycara, et al. (1998). "A Roadmap of Agent Research and Development." Autonomous Agents and Multi-Agent Systems Journal **1**(1): 7-38.
- Jennings, N. R. and M. J. Wooldridge (1995). "Intelligent Agents: Theory and Practice." The Knowledge Engineering Review **10**(2): 115-152.
- Jung, C. G. (1971). Psychological Types. Collected Works of C.G. Jung, Princeton University Press.
- Kapusta, A. J. (2007). "Life circle, time and the self in Antoni Kepiński's conception of information metabolism." Filosofija Sociologija **18**(1): 46-51.
- Kreyenberg, J. (2005). "Transactional analysis in organizations as a systemic constructivist approach." Transactional Analysis Journal **35**(4): 300-310.

- Mamdani, A. (1998). The Social Impact of Software Agents. Workshop on The Impact of Agents on Communications and Ethics: What do and don't we know? Dublin, Foundation for Intelligent Physical Agents.
- Miller, G. A. (1956). "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information." Psychological Review **63**: 81-97.
- Minsky, M. (1986). The Society of Mind. New York, Simon and Schuster.
- Minsky, M. (2006). The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind, Simon & Schuster.
- Morgan, B. J. T. (1984). Elements of Simulation. London, New York, Chapman and Hall.
- Moses, Y. and M. Tennenholtz (1995). "Artificial social systems." Computers and AI **14**: 533--562.
- Moss, S. and E. Bruce (2005). "Towards Good Social Science." Journal of Artificial Societies and Social Simulation **8**(4).
- Myers, P. B. and I. Briggs (1980). Gifts Differing: Understanding Personality Type. Mountain View, CA, Davies-Black Publishing.
- Novellino, M. (2006). "The Don Juan Syndrome: The Script of the Great Losing Lover." Transactional Analysis Journal **36**(1): 35-46.
- Nowak, A. and B. Latane (1994). Simulating the emergence of social order from individual behaviour. Simulating Societies: the computer simulation of social phenomena. N. Gilbert and J. E. Doran. London, UCL press: 63-84.

- Panzarasa, P. and N. R. Jennings (2006). Collective Cognition and Emergence in Multi-Agent Systems. Cognition and multi-agent interaction: from cognitive modeling to social simulation. R. Sun. New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Parsons, T. (1970). The Social System, Routledge & Kegan Paul.
- Rao, A. S. (1996). AgentSpeak(L): BDI Agents speak out in a logical computable language. Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg, Springer. **1038**: 42-55.
- Richter, M. K. (1966). "Revealed Preference Theory." Econometrica **34**(3): 635-645.
- Russel, S. and P. Norvig (2003). Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall.
- Schelling, T. C. (1971). "Dynamic Models of Segregation." Journal of Mathematical Sociology **1**: 143-186.
- Seoane, J. (1997). "Aportaciones sociales de la psicología de Hans Eysenck." Anales de psicología **13**(2): 127-137.
- Shoham, Y. (1997). An Overview on Agent-oriented Programming. Software Agents. J. M. Bradshaw. Menlo Park, Calif., AAAI Press: 271-290.
- Singh, P. (2004). "Examining the Society of Mind." Computing and Informatics: 1001-1023.
- Steiner, C. (2003). "A Compilation of Core Concepts." Transactional Analysis Journal **33**(2).
- Suarez, E. D., A. Rodríguez-Díaz, et al. (2007). Fuzzy Agents. Soft Computing for Hybrid Intelligent Systems. O. Castillo, P. Melin, J. Kacprzyk and W. Pedrycz. Berlin / Heidelberg, Springer. **154**.

- Taatgen, N., C. Lebiere, et al. (2006). Modeling Paradigms in ACT-R. Cognition and multi-agent interaction: from cognitive modeling to social simulation. R. Sun. New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Tobias, R. and C. Hofmann (2004). "Evaluation of free Java-libraries for social-scientific agent based simulation." Journal of Artificial Societies and Social Simulation 7(1).
- Ulrich, F. and K. G. Troitzsch (2005). "Epistemological Perspectives on Simulation." Journal of Artificial Societies and Social Simulation 8(4).
- Velasquez, J. D. and P. Maes (1997). Cathexis: a computational model of emotions. Proceedings of the first international conference on Autonomous agents 0-89791-877-0. Marina del Rey, California, United States, ACM: 518-519.
- Waldrop, M. M. (1992). Complexity: the emerging science at the edge of order and chaos. London, Viking.
- Wooldridge, M. J. and N. R. Jennings (1995). "Intelligent agents: Theory and Practice." The Knowledge Engineering Review 10: 115-152.
- Yang, L. and N. Gilbert (2008). "Getting away from numbers: Using qualitative observation for agent-based modeling." Advances in Complex Systems 11(2): 175-185.
- Yolles, M. (2006). Organizations as Complex Systems: An Introduction to Knowledge Cybernetics. Greenwich, Connecticut, USA, Information Age Publishing.

Zadeh, L. A. (2002). "From Computing with Numbers to Computing with Words - From Manipulation of Measurements to Manipulation of Perceptions." International Journal Applications Math and Computer Sciences. **12**(3): 307–324.