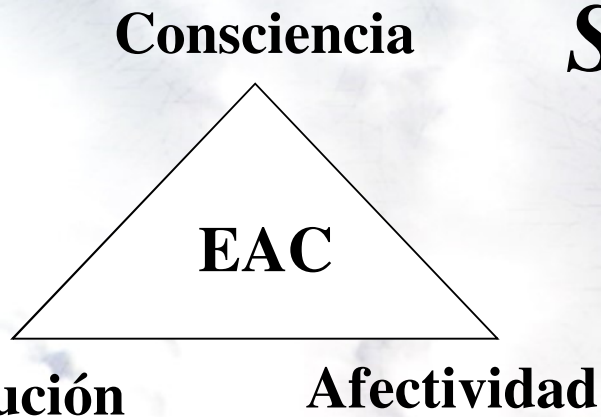




Seminario de Investigación Sistemas Evolutivos, Afectivos y Conscientes

www.fgalindosoria.com/seac2017/seac.pdf

<http://www.fgalindosoria.com/eac/>

SISTEMAS CONSCIENTES

Scon

Fernando Galindo Soria Paola Neri Ortiz

www.fgalindosoria.com

www.eventbrite.com/o/paola-neri-ortiz-12877179662

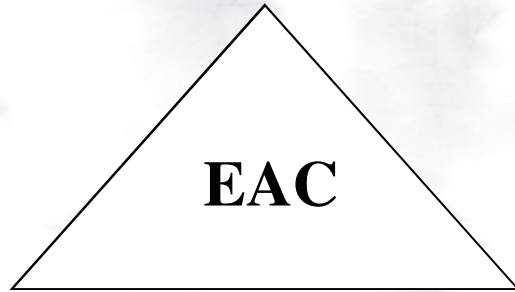
Itztli García Salas

[http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_\(Horacio_Alberto\)_Garcia_Salas/](http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_(Horacio_Alberto)_Garcia_Salas/)

Auditorio Sor Juana (edificio C)
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE)
Del Lunes 13 al Jueves 16 de Marzo
de 2017 de 12:00 a 17:00 horas de la Ciudad de México

<http://www.fgalindosoria.com/seac2017/>

consciencia



Evolución

Afectividad

<http://www.fgalindosoria.com/eac/>

SISTEMAS CONSCIENTES

Scon

www.fgalindosoria.com/eac/consciencia/

consciencia de si mismo,
de los demás,
del entorno,
de lo trascendente

Cuando Regina paso por el Zócalo de la Ciudad de México, acompañada por los Cuatro Guardianes de la Tradición, uno de ellos le dijo que fueran a Palacio Nacional, para que tomara posesión de su reino, y ella le contesto que todavía no, que ella no quería ser reina de un pueblo sin consciencia.

Versión libre de un fragmento de REGINA de Don Antonio Velasco Piña
Que trata sobre El Despertar de la Conciencia Cósmica y la Percepción de lo Sagrado

Tenayuca, Ciudad de México, Octubre del 2009, Enero del 2017

Consciencia y Sistemas Conscientes

www.fgalindosoria.com/eac/consciencia/

Se presenta una propuesta de construcción de los

“sistemas conscientes”,

o sea

““sistemas conscientes de los demás””;

““sistemas conscientes de su entorno””,

““sistemas conscientes de si mismos””.

www.fgalindosoria.com/eac/consciencia/scon/sistemas_conscientes.pdf

www.fgalindosoria.com/eac/consciencia/scon/sistemas_conscientes3_a.pdf

Y específicamente, se muestran las bases de construcción de un seac 0.0, ““sistema consciente”” que surge de la afectividad y siempre está evolucionando

aclarando que a pesar de que representa un proceso que empezó a principios de los 70, no se llega a presentar ni un “hola mundo” de los sistemas conscientes.

“La consciencia (o consciencia, del latín conscientia 'conocimiento compartido') se define en general como el conocimiento que un ser tiene de sí mismo y de su entorno. "Conscientia" significa, literalmente, "con conocimiento" (del latín cum scientia).”

(Wikipedia, 28 de Noviembre de 2009)

<http://es.wikipedia.org/wiki/consciencia>

*Consciencia
de la realidad
de los demás
de sí mismo
de la esencia, de lo trascendente*

Consciencia en los
seres vivos, entes, bichos, humanos, Web,
sistemas, sociedades, organizaciones,...

Introducción Histórica

1970 Rodolfo Galindo Montaña
como se donde estoy y como llegar

1972 Para que estudias física, matemáticas, informática
Presa de Itaipu
Carros que perciben su entorno y evitan accidentes

1982-83 Sistemas Conscientes
Juan Martín Gonzales Vázquez y FGS

1988 **Cuitlahuac Cantu Rohlik**
Creador de los Sistemas Conscientes

Reuniones del grupo de investigación sobre Sistemas
Conscientes 1988-92

““Sistemas Conscientes””

““Sistemas conscientes de su entorno””

““Sistemas conscientes de los demás””

““Sistemas conscientes de si mismos””

Sistemas conscientes

Nivel Cero:

Sistemas que Perciben

“consciencia del entorno” Nivel Cero

“consciencia de los demás” Nivel Cero

“consciencia de si mismo” Nivel Cero

Sistemas que perciben

Percepción

¿Cómo los organismos, sistemas
perciben,
construyen su imagen de la realidad,
se transforman,
transforman su entorno?

Evolución de la imagen de la realidad

Definimos el
Operador
percibe,
con el símbolo



Que establece
una relación
entre un espacio
R y un
observador A



E indica que
A percibe a R

El operador Percibe

En matemáticas estamos acostumbrados a usar y definir operadores cotidianamente, los operadores mas conocidos son la suma +, la resta -, la multiplicación * y la división /, pero existen muchos otros, por ejemplo la exponenciación

Operadores matemáticos

Es un símbolo (à, D, ð, #, O, %, etc) que al asociarse a una o más cantidades establece una operación matemática que obedece a una determinada regla de operación.

<http://matematica.carpetapedagogica.com/2012/04/operadores-matematicos.html>

Los **operadores matemáticos** son símbolos o figuras que por sí solos no representan alguna operación matemática, pero relacionándolos con cantidades y una ley de formación, adquieren una significación matemática.

<http://profe-alexz.blogspot.mx/2010/05/operadores-matematicos-ejercicios.html>

En [matemáticas](#), en lógica, física el término **operador** puede ser usado con diversas acepciones. En alguna versión, un *operador* es un [símbolo matemático](#) que indica que debe ser llevada a cabo una [operación](#) especificada sobre un cierto número de [operandos](#) ([número](#), [función](#), [vector](#), etc.).

<https://es.wikipedia.org/wiki/Operador>

Definimos el
Operador
percibe,
con el símbolo



Que establece
una relación
entre un espacio
R y un
observador A



E indica que
A percibe a R

Por ejemplos la

Adrenalina

Cortisona

Oxitocina (Ver articulo Envidia y Oxitosina, refuerza sentimientos)

Actúan como **operadores** neuroquímicos sobre los sentimientos

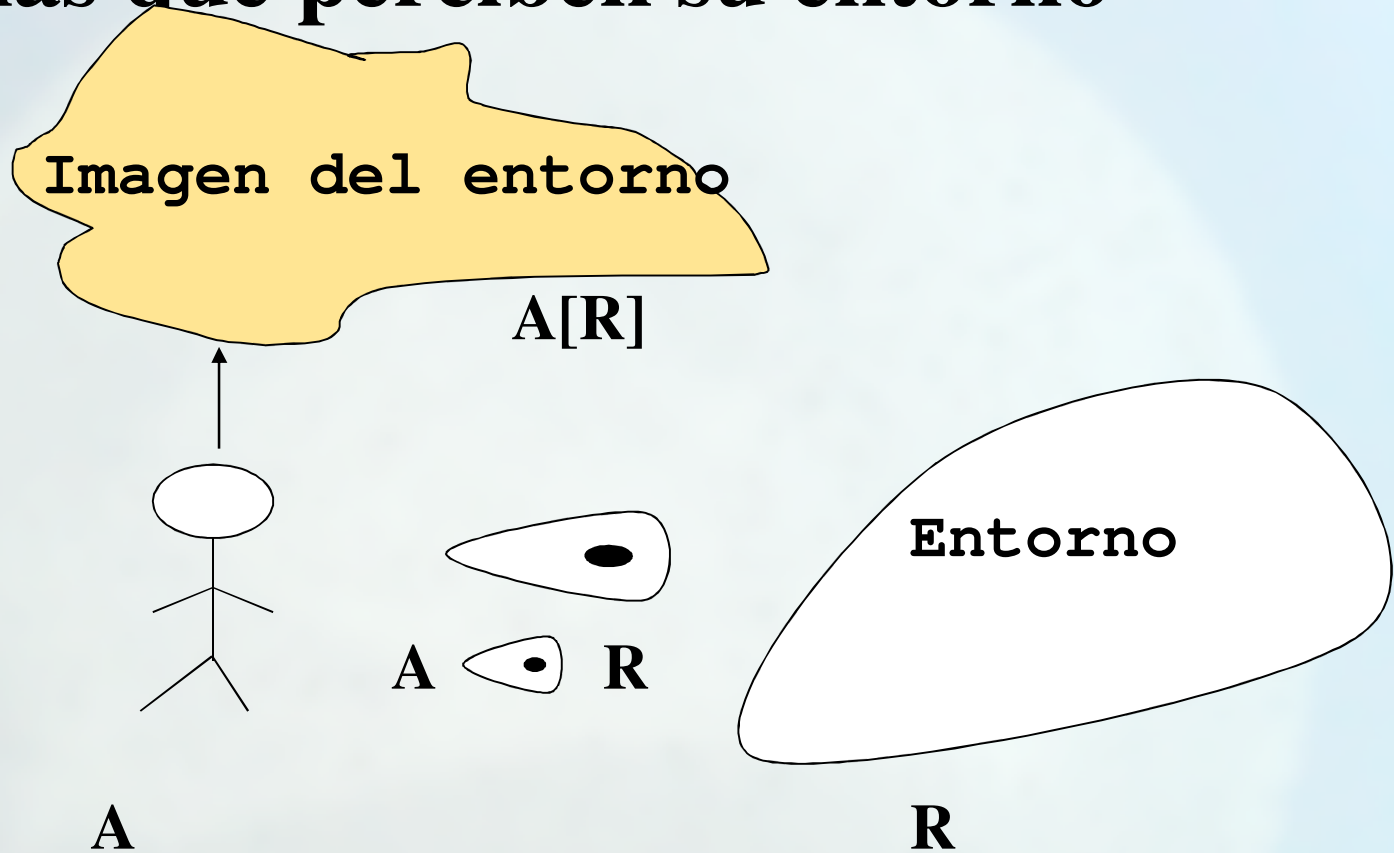
Comunicación Personal de Gamma Zaratustra

11 de Marzo del 2017

Sistemas que perciben su entorno

Perciben
su
entorno,

construyen
su imagen
del entorno



A percibe su entorno **R** **A**  **R**

A construye su imagen del entorno R, A[R]

A que nos referimos con
Entorno

Percepción

Imagen del Entorno



Entorno todo lo que nos rodea incluyendo nuestra imagen de la realidad puede ser de múltiples formas incluyendo físico o geográfico, social, familiar, científico, educativo, musical, político, una red, internet, el espacio de una casa, oficina, hospital, una red semántica, programa, proceso químico, una problemática, situación ,oportunidad, necesidad, camino, videojuego, un conjunto de documentos sobre un tema, un conjunto de partituras de música, gramática, red neuronal, etc., o una combinación de múltiples de éstos.

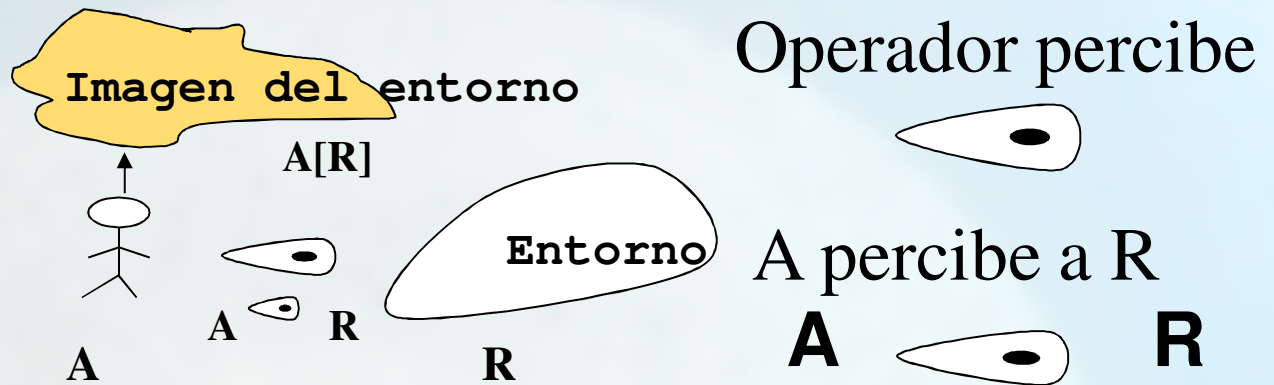
los **mecanismos de percepción** incluyen y permiten percibir los sentidos, el dolor, los cambios hormonales, el miedo, alegría, los mecanismos de búsqueda, situación social, política, económica, la música, arte, amor, sentimientos, la información y situación en una ciudad, red social, universo, escuela, red neuronal, matriz, buscar en internet, en una casa, en una ciencia, en una BD, detección de trabajos plagiados, en una computadora, etc., o múltiples combinaciones

la **Imagen del entorno** puede ser una gramática, sistema, red neuronal, algoritmo, matriz, mapa, descripción, máquina de Turing, modelo físico, matemático, una ecuación, analógica, digital, propuesta filosófica, melodía, cuadro, idea, texto, comida, internet, etc., o una combinación de múltiples mecanismos de éstos u otros.

A que nos referimos con
Entorno

Percepción

Imagen del Entorno



A construye la imagen de entorno R **A**  **R** $\rightarrow$ A[R]

Con el termino percepción nos referimos cotidianamente a la percepción y a la construcción de la imagen del entorno

Es como cuando nos referimos a la suma que también tiene dos partes integradas con un solo termino

Cuando hacemos $3 + 5$ estamos sumando

Pero no es hasta que se hace la Asignación (=) que tenemos una suma $3 + 5 = 11$

Entonces la suma también tiene dos componentes, la operación de suma (+) y la asignación (=)

A que nos referimos con
Entorno

Percepción

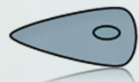
Imagen del Entorno



A construye la imagen de entorno B $A \rightarrow A[R]$

Aun mas cuando hablamos del operador de percepción 

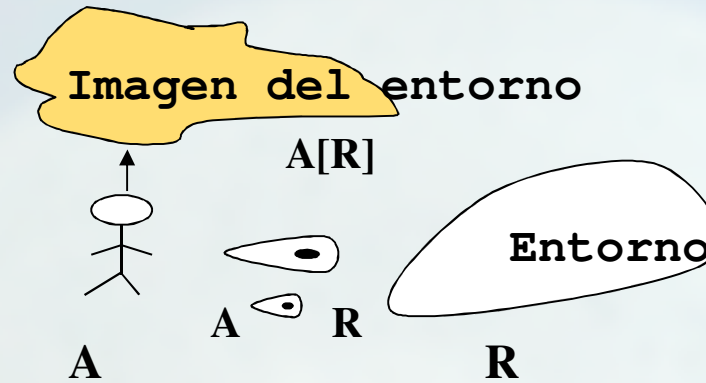
nos referimos en particular a la percepción con un solo sentido,

pero en el modelo general tenemos que contemplar que cuando A percibe no percibe con un solo sentido ni en forma secuencial, la percepción es realmente un proceso en el que se involucran una cantidad enorme de mecanismos, en forma concurrente y asíncrona, o sea que es algo muy impresionante 

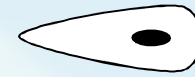
A que nos referimos
con
Entorno

Percepción

Imagen del Entorno



Operador percibe



A percibe a R



A construye la imagen de entorno R **A**  **R** $\rightarrow$ A[R]

Pero la imagen A[R] también es parte de A, esto lo vamos a indicar
con el operador 

A[R]  **A** $\rightarrow$ **A**

Cuando hablamos de entorno , percepción e imagen del entorno
estamos hablando de **un mecanismo de percepción muy general**

(**A**  **R**)  **A** $\rightarrow$ **A**

Sistemas conscientes

Nivel Cero: Sistemas que Perciben

“consciencia del entorno” Nivel Cero

“consciencia de los demás” Nivel Cero

“consciencia de si mismo” Nivel Cero

Ejemplo

Seguidor de Laberintos

1964 1965 Concursos de Laberintos en el pizarrón

1982 Laberintos con número de forma

UPIICSA del IPN, 1984-

Lenguajes de trayectoria

Sistema que sigue una trayectoria y construye una imagen de está

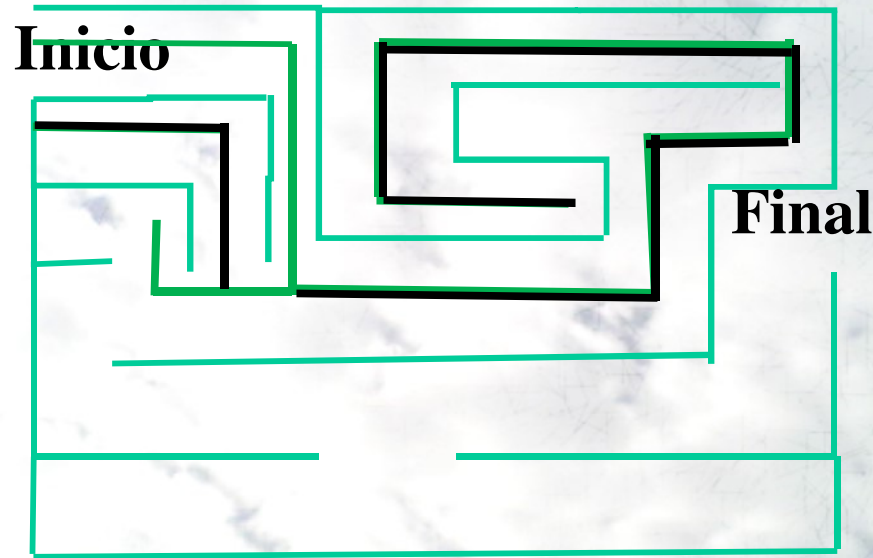
Seguidor de Laberintos

Trazar rutas

Detecta objetos

Tomar decisiones de acuerdo a los objetos

Exploradores y Seguidores de Laberintos



Son programas, robots, representaciones matemáticas que navegan en un laberinto, construyen una imagen de él y lo usan para recorrerlo y resolver problemas

Una forma simple de representar un laberinto, como una matriz llena de ceros y poniendo el numero 1 para indicar las paredes.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
												1							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1					
												1		1					
												1		1					
												1		1					
												1		1					
												1		1					
												1		1					
												1		1					
														1					
														1					

en este caso el bot explorador de laberintos se empieza a mover y percibe el laberinto con 2 bigotes que van tocando las paredes y con una nariz que detecta cuando choca al frente, cuando uno de los sensores toca pared genera un 1 y lo va almacenando en un arreglo, cuando no

T	1	1	1	....	1	1	1	1	1	1	1	1	1	....
bd	1	1	1	....	0	0	0	0	0	0	0	0	0	....
bi	1	1	1	....	1	0	0	0	0	0	0	0	0	....
n	0	0	0	....	0	1	0	1	1	1	1	1	1	....

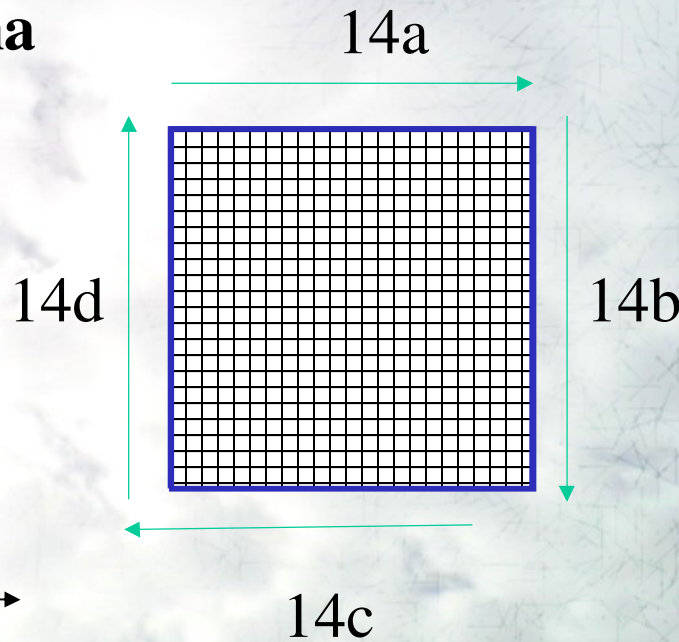
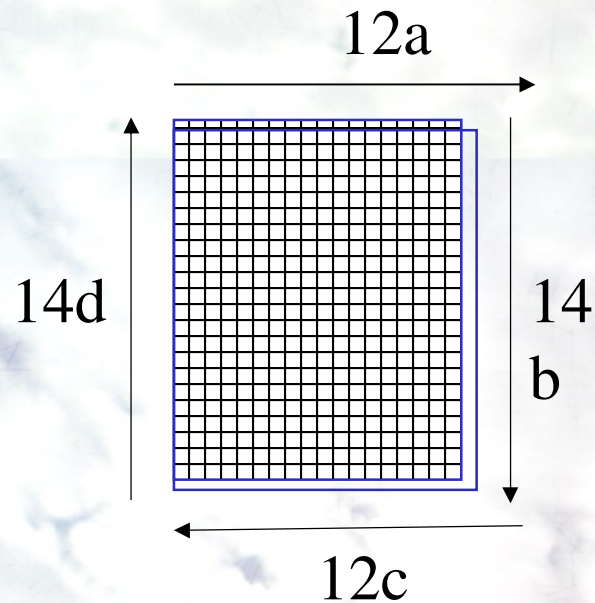
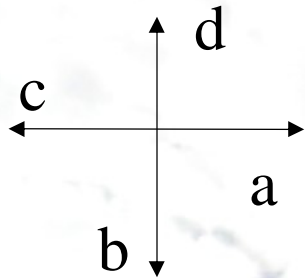
toca pared genera un cero

Dependiendo de los valores que toman los sensores son las acciones del bot, como se ve en la tabla

Bd	bi	n	acción
1	1	0	sigue
1	0	0	sigue
1	1	1	regresa
1	0	1	vuelta a la izquierda
0	1	0	vuelta a la derecha
0	0	0	vuelta a la derecha
0	1	1	vuelta a la derecha
0	0	1	vuelta a la derecha

Sistemas que siguen una trayectoria y construyen una imagen de está

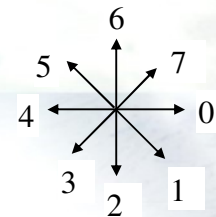
Número de Forma
o de Freeman



Número de Forma
12a 14b 12c 14d

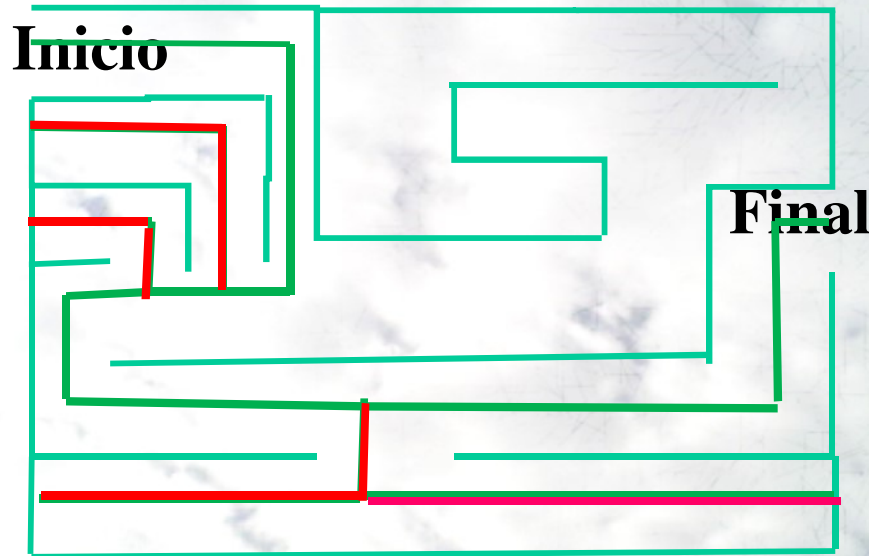
Número de Forma
14a 14b 14c 14d

Otra convención
Número de Forma
De 8 direcciones



00066644322

Seguidor de Laberintos



Método

Camina pegado a la derecha

Construyendo el número de forma

Cuando encuentra tope regresa hasta que encuentra un camino a la derecha que no ha recorrido

Borrando el número de forma hasta el nuevo camino

Hasta que llega al final

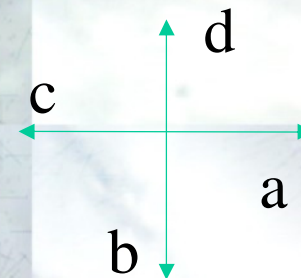
I Número de Forma

12a 12b 3c 8d 8c 8a 8b

3c 3d 4c 4a 3b

3c 4b 12a 4b 14c 14a 16a 16c 4d

14a 8d 2a



F

Existe un método, que consiste en que el programa dibuje el recorrido directamente, el código sería:

Main()

{

Mientras existan elementos en Numforma

Lee magnitud(i) y dirección(i)

Line (magnitud(i), dirección(i))

i++

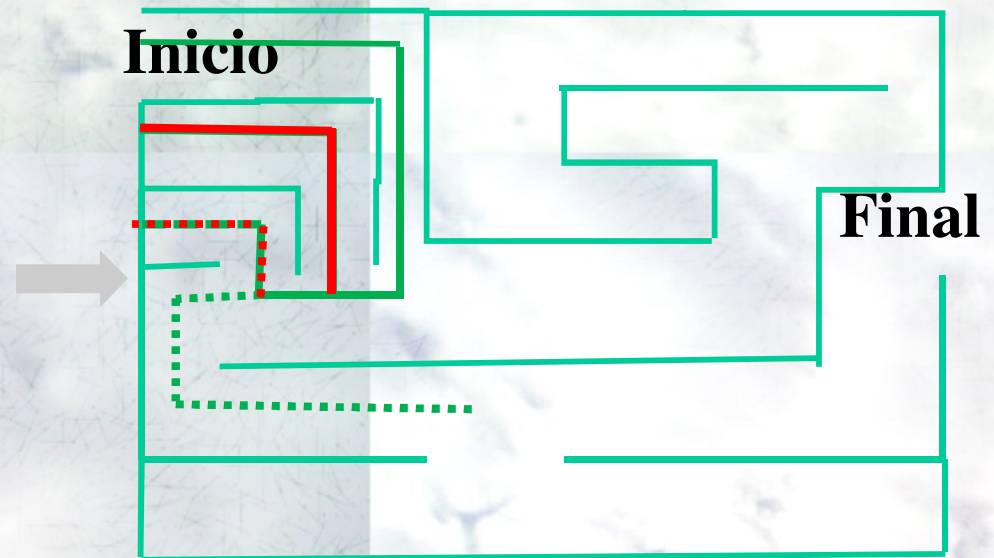
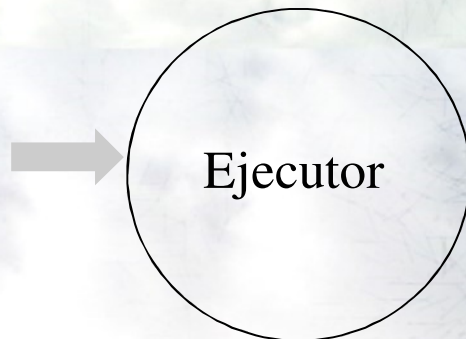
}

Mientras la tabla Numforma tenga elementos,
el generador toma los valores de magnitud y
dirección
Grafica una línea con magnitud y dirección

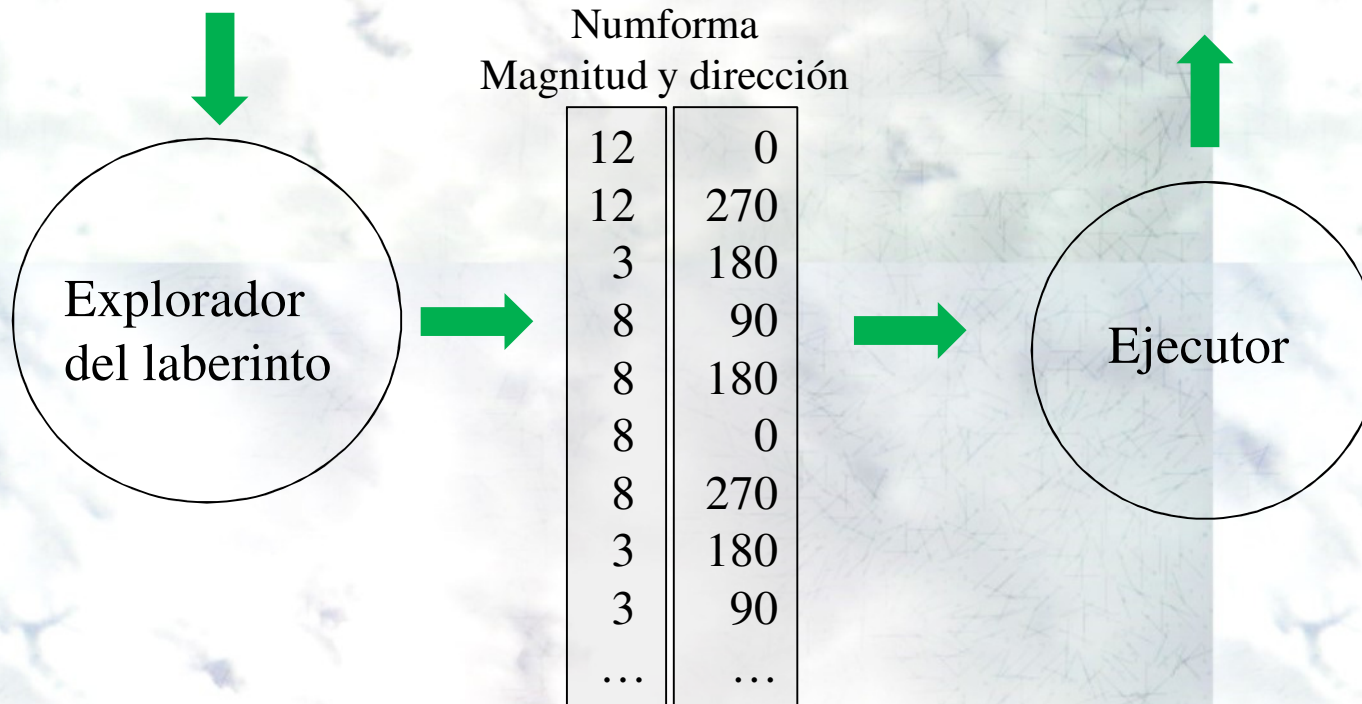
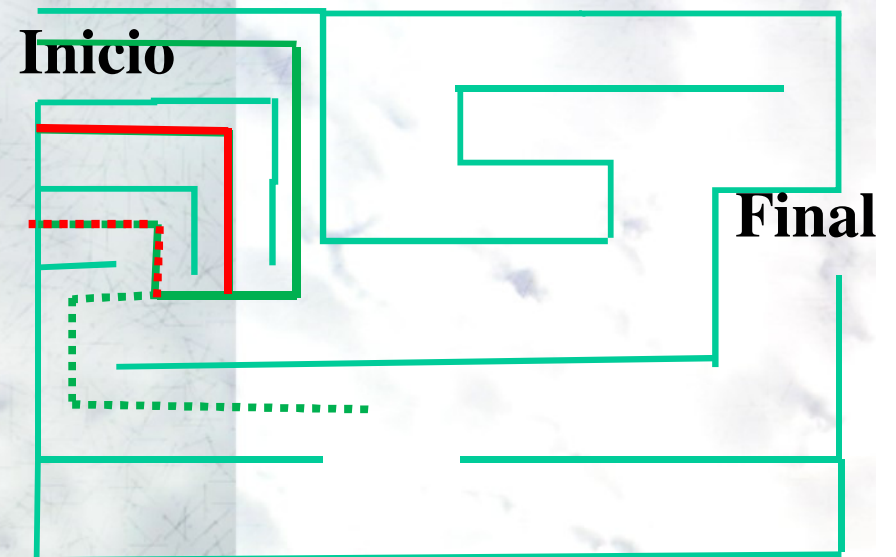
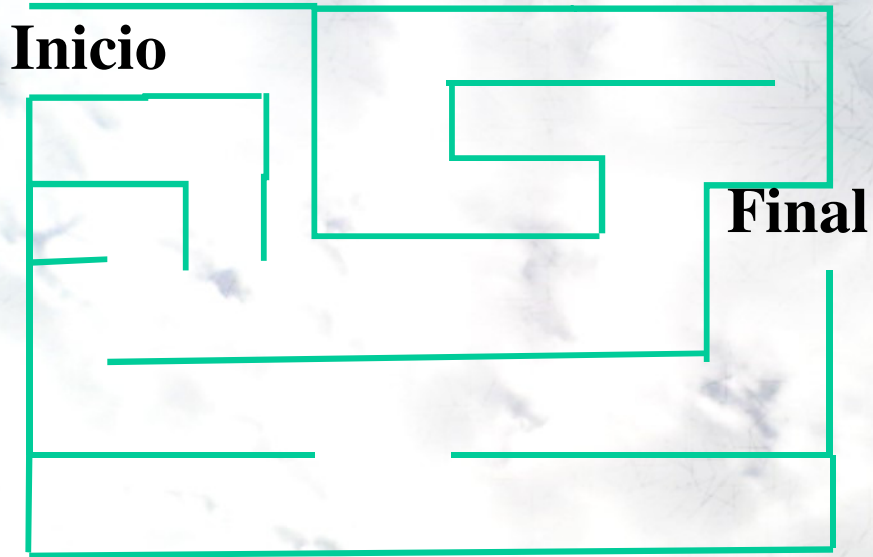
Que como se puede ver es mucho mas simple, la arquitectura del sistema es

Numforma
Magnitud y dirección

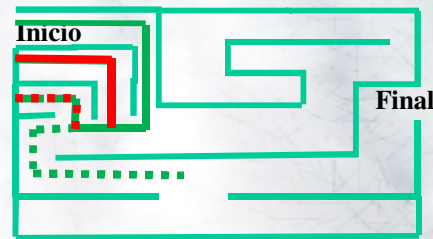
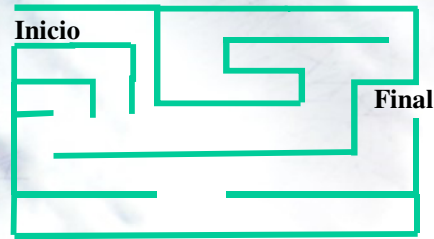
12	0
12	270
3	180
8	90
8	180
8	0
8	270
3	180
3	90
...	...



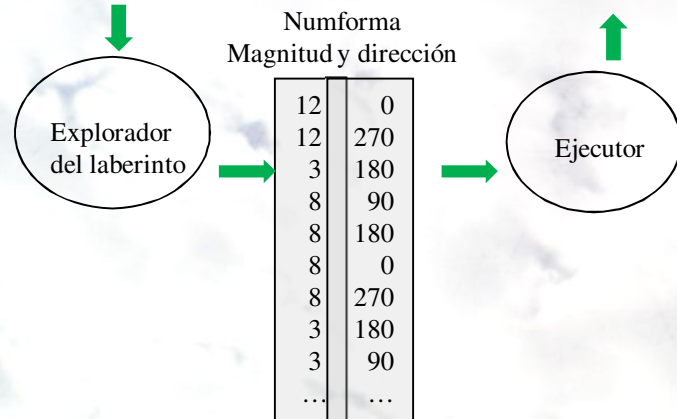
Entonces este seguidor de laberintos tiene la siguiente arquitectura SensoMotriz



Sistema
evolutivo
preliminar



Este es un ejemplo básico de lo que conocemos como un sistema evolutivo.



Si se observa no necesitamos programar el recorrido del laberinto, ya que es el propio sistema el que recorre el laberinto y construye una imagen de la realidad que recorrió, para luego poder recorrerlo de nuevo

Para hacer el programa creamos una tabla a la que llamamos **Numforma** Con 2 columnas **Magnitud y dirección**

12	0
12	270
3	180
8	90
8	180
8	0
8	270
3	180
3	90
...	...
...	...

este arreglo representa la estructura de la imagen de la realidad

Si se observa esta estructura está **independiente relativamente** de los procesos que se deben ejecutar en el sistema, lo cual le da una gran fuerza al sistema ya que si cambia el laberinto solo se vuelve a generar el arreglo, pero no se requiere hacer otro programa.

Análisis de la Imagen del Entorno

mantienen la imagen
actualizada

y la utilizan para interactuar con
el entorno

Ahora, si observamos el número de forma

I

12a 12b 3c 8d 8c 8a 8b
3c 3d 4c 4a 3b
3c 4b 12a 4b 14c 14a 16a 16c 4d
14a 8d 2a

F

Se puede ver que se parece al código de un programa, como por ejemplo en:
Pseudocódigo, C++, Java

O a una lista de vectores con magnitud y dirección

Y También es equivalente a la siguiente

oración en un lenguaje de Trayectoria

I 12a 12b 3c 8d 8c 8a 8b 3c 3d 4c 4a 3b 3c 4b 12a 4b 14c 14a 16a 16c 4d 14a 8d 2a

F
Donde **I** y **F** se conocen como rutinas semánticas

Sistemas Evolutivo de lenguajes de Trayectoria

www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/sistemas_evolutivos_lenguajes_trayectoria/sist_evol_leng_trayectoria.pdf

Una de las ventajas de ver los números de forma como oración es que se puede hacer algebra para simplificar la expresión

Por ejemplo se pueden agrupar las estructuras que representan caminos que ya se han recorrido o ciclos

La siguiente oración

I 12a 12b 3c 8d 8c 8a 8b 3c 3d 4c 4a 3b 3c 4b 12a 4b 14c 14a 16a 16c 4d 14a 8d 2a F

Detectando los ciclos quedaría

I 12a 12b 3c (8d (8c 8a) 8b) 3c (3d (4c 4a) 3b) 3c 4b 12a [4b (14c 14a) (16a 16c) 4d] 14a 8d 2a F

Los elementos entre paréntesis se conocen como ciclos

En algunos casos y dependiendo del problema conviene recordar donde están los ciclos, por lo que se marcan dentro de la oración y del numero de forma como nuevas rutinas semánticas, en otros (como en este caso) simplemente se anulan, quedando la oración como

I 12a 12b 3c (8d 8b) 3c (3d 3b) 3c 4b 12a [4b 4d] 14a 8d 2a F

Simplificando mas queda la oración:

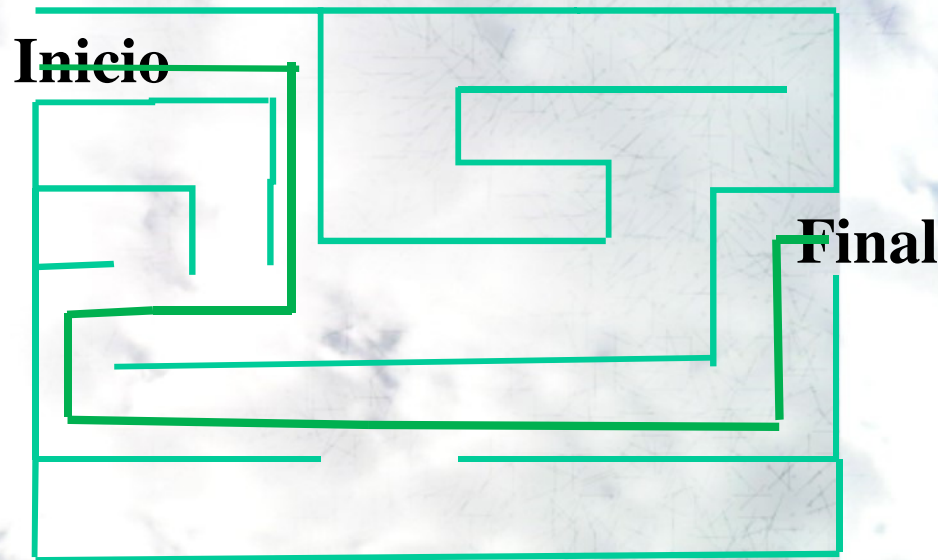
I 12a 12b 3c 3c 3c 4b 12a 14a 8d 2a F

Que representa el camino mas simple de la trayectoria

Algunas propiedades matemáticas de los sistemas lingüísticos

29

En el laberinto



La oración

I 12a 12b 3c 3c 3c 4b 12a 14a 8d 2a **F**

Representa la trayectoria directa en el laberinto

Pero si observamos la oración

I 12a 12b 3c 3c 3c 4b 12a 14a 8d 2a F

Las cadenas adyacentes

3c 3c 3c

Tienen la misma dirección,
por lo que se pueden
simplificar como

9c Que se denota como:

3c 3c 3c $\rightarrow$ 9c

También

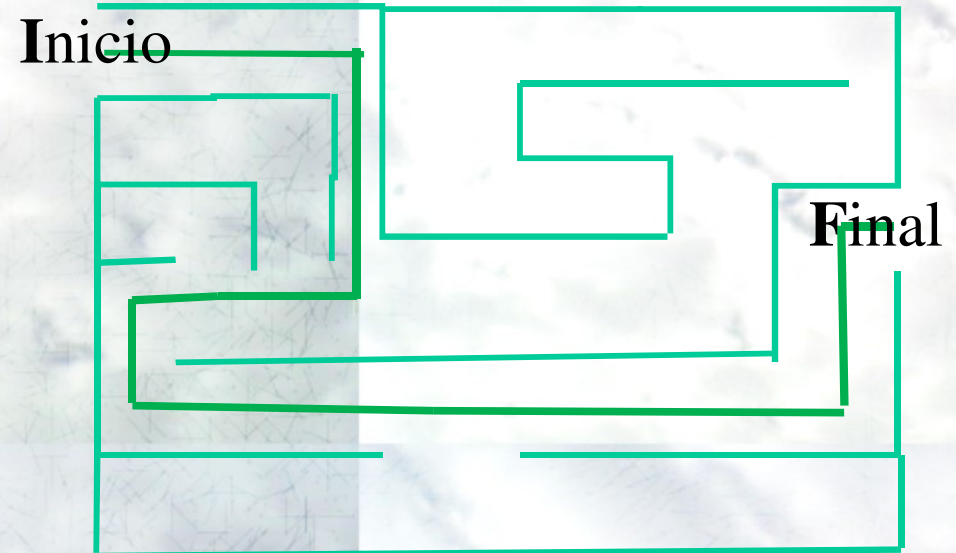
12a 14a $\rightarrow$ 26a

Donde $a \rightarrow b$ significa
que a se sustituye o
reescribe como b

Por lo que simplificando
la oración anterior, queda

I 12a 12b 9c 4b 26a 8d 2a F

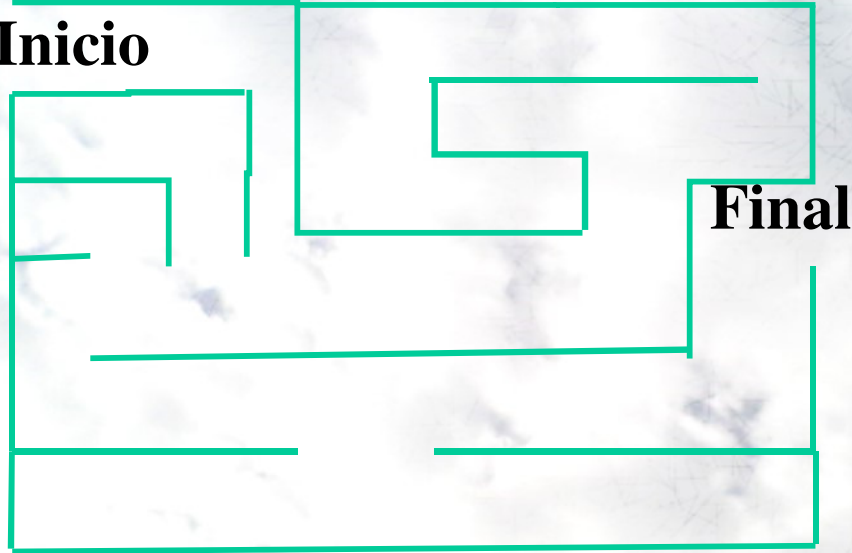
Que representa el camino
mas simple de la
trayectoria en el laberinto



I 12a 12b 9c 4b 26a 8d 2a F

Entonces el seguidor de laberintos tiene la siguiente arquitectura Senso**Psico**Motriz

Inicio



Inicio

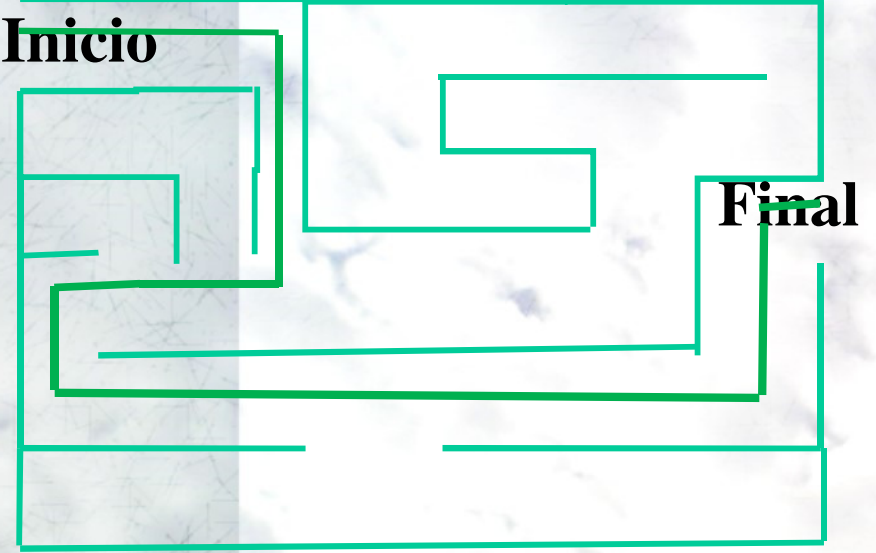


imagen del entorno analizada

I12a 12b 9c 4b 26a 8d 2a **F**

Numforma
Magnitud y dirección

12	0
12	270
9	180
4	270
26	0
8	90
2	0

Ejecutor



imagen del entorno

I 12a 12b 3c 8d 8c 8a 8b 3c 3d 4c 4a 3b 3c 4b 12a 4b 14c 14a 16a 16c 4d 14a 8d 2a **F**

En General

La trayectoria no es una línea es una brama en múltiples dimensiones

Cada punto de la brama forma un espacio caótico, o sea que cuando seguimos una trayectoria no seguimos una línea sino que cada punto forma un espacio de caos y podemos tomar múltiples posibilidades en ese espacio.

La trayectoria no solo puede ser espacial, también puede ser temporal o espacio temporal o sea puede formar un espacio de recuerdos



31st All
Japan
Micromouse
Robot
Event:
Ng Beng
Kiat
Robots
Dreams

Subido
el 26
nov.
2010

Seguidor de Laberintos

“Ng Beng Kiat, from Singapore, is one of the top micromouse robot builders in the world and has often won the All Japan Micromouse Robot competition. This year, although his mouse turned in excellent times, he had to settle for second place. For more information visit Robots Dreams at <http://www.robots-dreams.com>.”

31st All Japan Micromouse Robot <https://www.youtube.com/watch?v=76blllun09Q>

Recorrido de espacios con objetos

Los espacios en general no están vacíos, tienen objetos, obstáculos y marcas o cosas que permiten distinguir entre los diferentes lugares del espacio,

por lo que la idea es que el sistema también perciba estos objetos, los integre a su imagen del entorno, los manipule y los use para navegar en el espacio y tomar decisiones

Auto "inteligente" recorre mil 700 kilómetros en carreteras mexicanas

[La Jornada](#), Ciudad de México, 20 de octubre de 2015. El vehículo AutoNOMOS, recorrió cuatro estados de la República.
<https://www.youtube.com/watch?v=ijx3YtNROP>

Raúl Rojas González Freie Universität Berlin (Universidad Libre de Berlín)

<http://dcis.inf.fu-berlin.de/rojas/> [Autonomous Cars from Berlin](#)

Recorrido de espacios con objetos

Los espacios en general no están vacíos, tienen objetos, obstáculos y marcas o cosas que permiten distinguir entre los diferentes lugares del espacio, por lo que en general la idea es que el sistema también perciba estos objetos, los integre a su imagen del entorno, los manipule y los use para navegar en el espacio y tomar decisiones

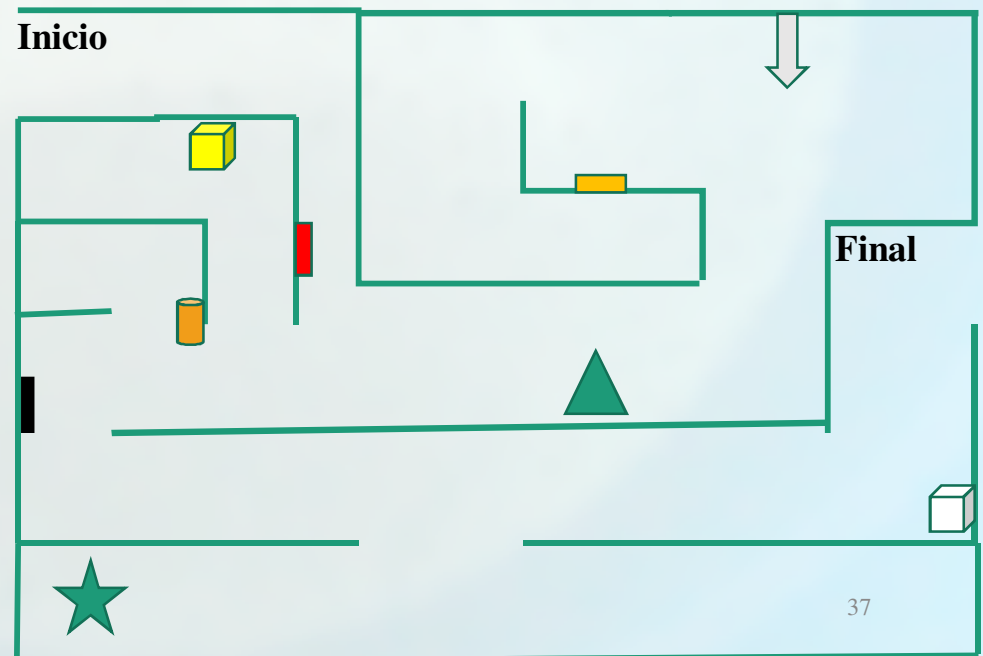
Por ejemplo los siguientes objetos y marcas:

Inicio          Final

I Mr Ca Mg Mn Ta Fg Mn Ea Cb F

Aparecen en el laberinto

Y se integran dentro de la imagen del entorno como rutinas semánticas, donde por ejemplo F indica Final, Mr marca roja, Cb cubo blanco,...



ESCOM del IPN

Propuesta de Tesis de Maestría

Ing. José Manuel Mejía Perales

Estudio de la incertidumbre en los sistemas conscientes del contexto.

CIC del IPN

Cuando el seguidor del laberinto o en general un reconocedor del entorno recorre este espacio encuentra los objetos y va marcando dentro de la oración que representa al entorno con las **etiquetas semánticas** donde encontró las marcas

Semántica

La semántica estudia el
significado de las cosa

Y en principio la podemos ver como una relación que se establece entre
varias cosas

$a \ R \ b$

Existen múltiples formas para manejar la semántica

Por ejemplo desde que se crea el sistema se establece una tabla de reescritura con 2 columnas, en la primera se coloca los objetos (imágenes, sonidos, descripciones, etc.) y en la segunda se coloca el significado que le queremos asignar (etiqueta, rutina semántica, otro objeto, etc.) entonces cuando el sistema (seguidor, navegador, programa, robot,...) encuentra algo que corresponda a la primera columna asigna el significado presente en la segunda columna

Objeto	Significado
	Triangulo azul
	rectángulo
	estrella
	Triangulo blanco
.....	
	Flecha roja

Otra opción consiste en que cuando el sistema esta navegando en el entorno y encuentra algo que no reconoce, pregunta su significado y lo asigna

Métodos supervisados, no supervisados, semi supervisados

Por ejemplo, en el laberinto se establece un acuerdo entre los objetos y un conjunto de etiquetas, el cómo se establece el acuerdo depende del tipo de método:

en un extremo alguien definió las etiquetas,

en el otro, cada que el sistema encuentra un objeto le pone una etiqueta aleatoriamente sin que nadie participe en el proceso

y en un punto intermedio el sistema pone etiquetas y las modifica conforme la interacción con el ambiente va asignando o nuevas relaciones características a los

⁴¹objetos

Semántica se construye mediante interacción con el entorno

Por ejemplo, la palabra perro está relacionada con la imagen de un perro o más generalmente con lo que entendemos como perro, ya sea porque alguien nos lo explico

o porque hemos visto muchos ejemplos de perro

Por ejemplo, al ir en la calle en varias ocasiones hemos escuchado la palabra perro y hemos visto un animal de 4 patas que ladra, meneas la cola,, y que tiene ciertas características que vamos asociando con la palabra perro.

Una técnica usada actualmente consiste en **sistemas que navegan en la red para construir su imagen semántica**, como si fueran personas navegando por una ciudad.

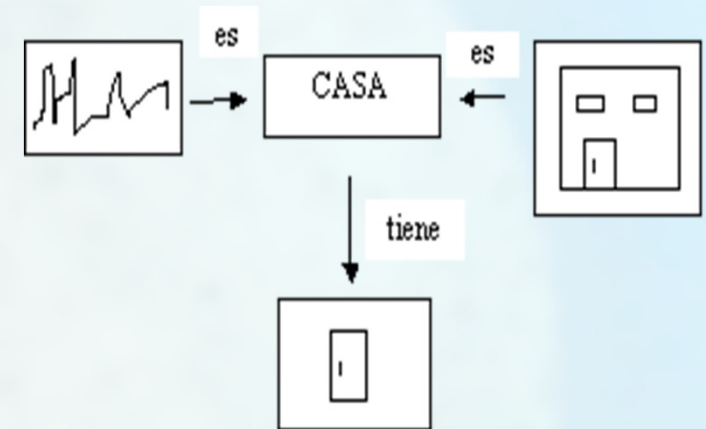
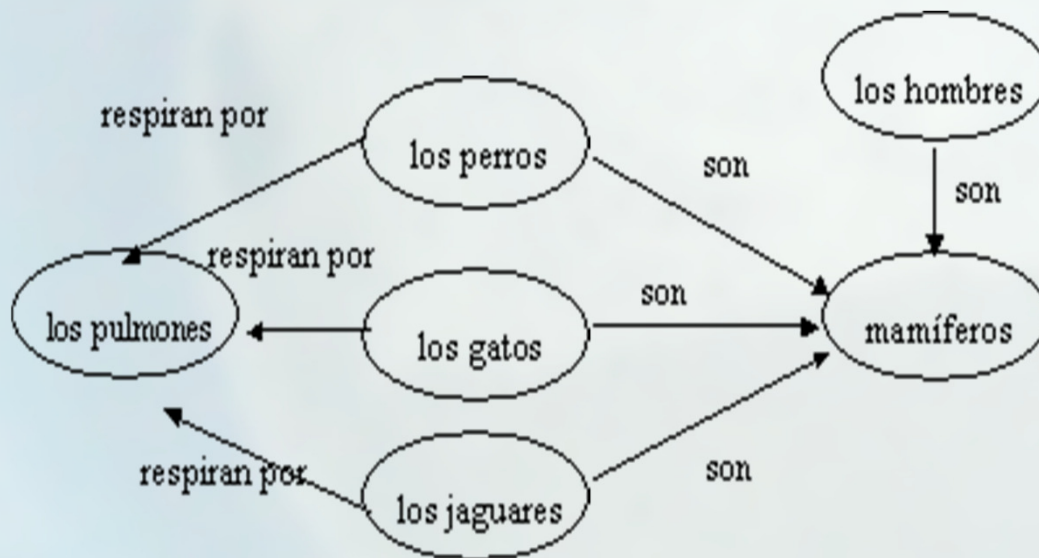
Por ejemplo se lanza un buscador en la red que asocia imágenes de perros con sonidos que dicen perro y con la palabra perro

En 1995 en la ESCOM del IPN en México, varios alumnos investigadores desarrollaron sistemas semánticos que tomaban el significado asociando información de varias fuentes como sonidos, imágenes y texto

UPIICSA del IPN, 1991, 1992 México

Redes Semánticas Ampliadas Jesús Olivares Ceja

Red Semántica Ampliada (RSA, la información que se registra en sus nodos, puede ser: etiquetas, figuras, conceptos, procesos, etc. La semántica de cada nodo está dada por las relaciones que tiene con los demás



Sistema Evolutivo para Representación del Conocimiento

http://www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/libro_sistemas_evolutivos/VII6-SER.pdf

www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Jesus_Manuel_Olivares_Ceja/serc/serc_tesis_jesus_olivares.pdf

Animación mediante el programa agregad2
Donde se muestra como se va agregando el conocimiento de la imagen
de la realidad

www.fgalindosoria.com/programacion/agregados/agregados_cprog/agregad2.

Pragmática

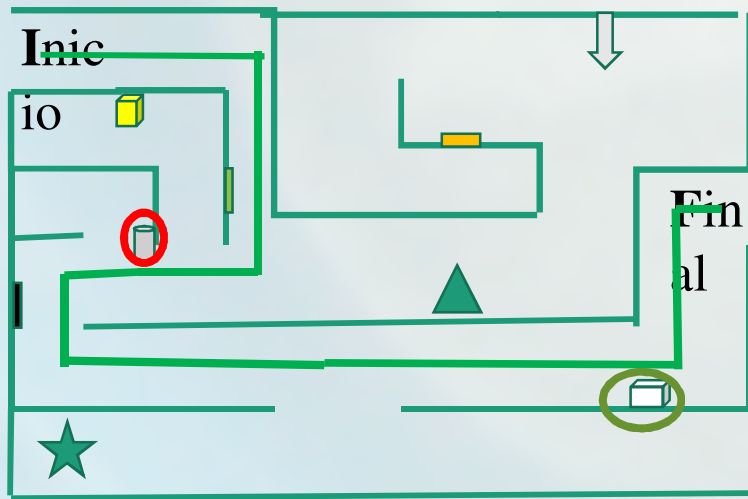
Cada organismo, persona, sistema, bicho tiene su propia imagen de la realidad, por lo que, cuando se percibe algo y se integra a la imagen de la realidad, cada ente lo puede integrar de diferente manera

Por ejemplo si alguien escucha la palabra perico, en principio un mecánico entendería que se refieren a una herramienta, pero otras personas pueden entender que se refieren a un animal

Mediante la imagen del entorno representada por la oración semántica es relativamente fácil ir a diferentes partes del laberinto, o sea que el sistema empieza a ser capaz de visualizar su entorno mediante una representación interna

por ejemplo se le puede decir que vaya al final y el sistema recorre el laberinto siguiendo su representación interna hasta que llega a F

O se le puede decir que vaya al cubo blanco y el sistema se movería en el laberinto siguiendo la oración hasta llegar a la marca de Cb



Aun mas, *si el sistema esta recorriendo el laberinto y se encuentra por ejemplo en la marca gris **Mg** y se le dice que vaya a al cubo blanco **Cb** seguiría el camino de **Mg** a **Cb**, o sea que ya “se empieza a dar cuenta de donde esta, a donde va y como llegar”*

Sistemas conscientes

Nivel Cero: Sistemas que Perciben

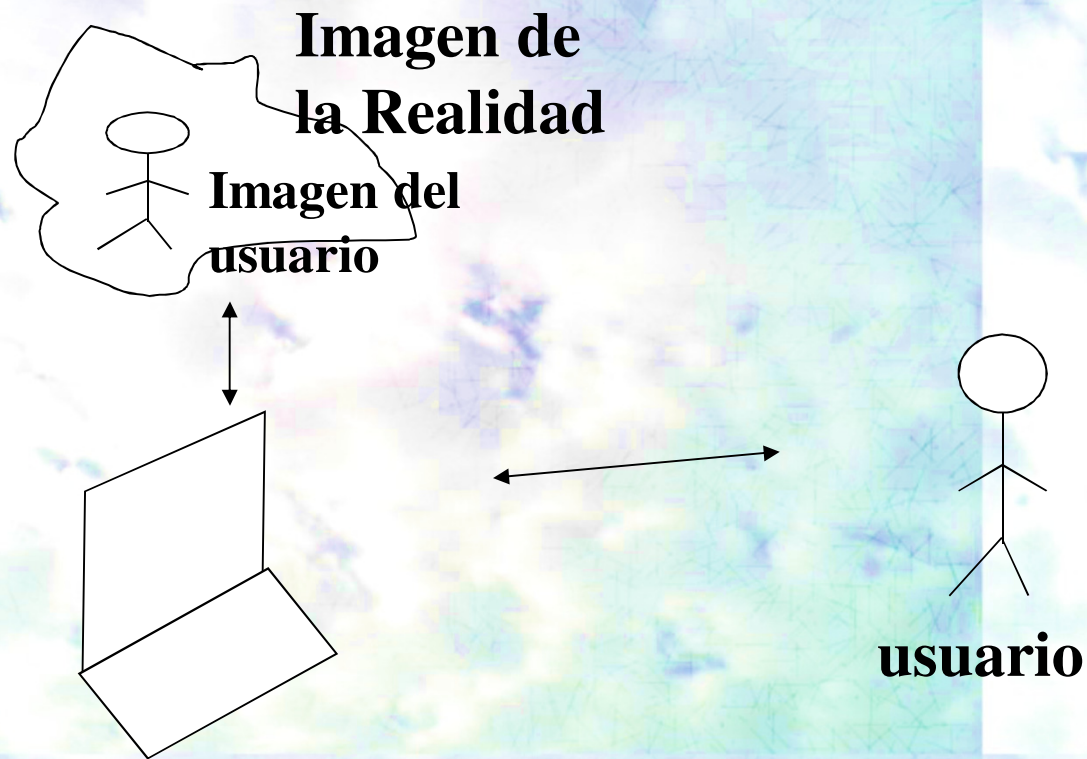
“consciencia del entorno” Nivel Cero

“consciencia de los demás” Nivel Cero

“consciencia de si mismo” Nivel Cero

Concepto de Comportamiento
Fernando Galindo Soria
y Ángel César Morales Rubio
1988

Dr. Jesús M. Olivares Ceja
y Jorge Rolando Solórzano Navarro
Concepto de Personalidad
2009

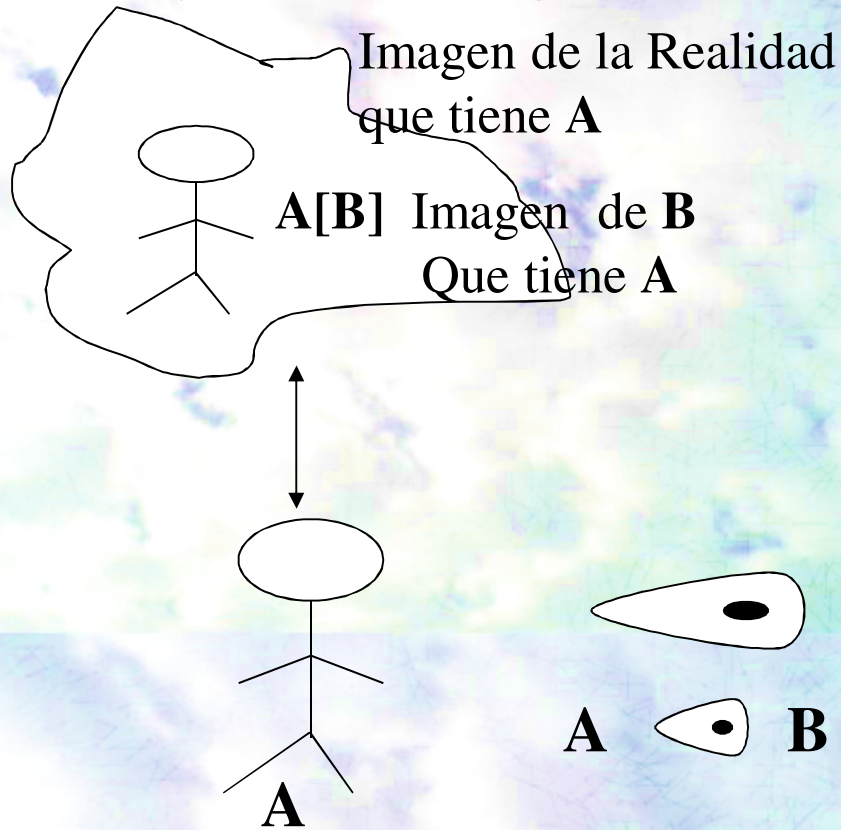


sistemas que toman en cuenta el
comportamiento y la personalidad
de los demás (usuario)

En general si se tienen dos entes **A** y **B**

A percibe a **B** **A**  **B**

A construye una imagen **A[B]** de **B**



En general si se tienen dos entes **A** y **B**

B percibe a **A** **B**  **A**

B construye una imagen **B[A]** de **A**

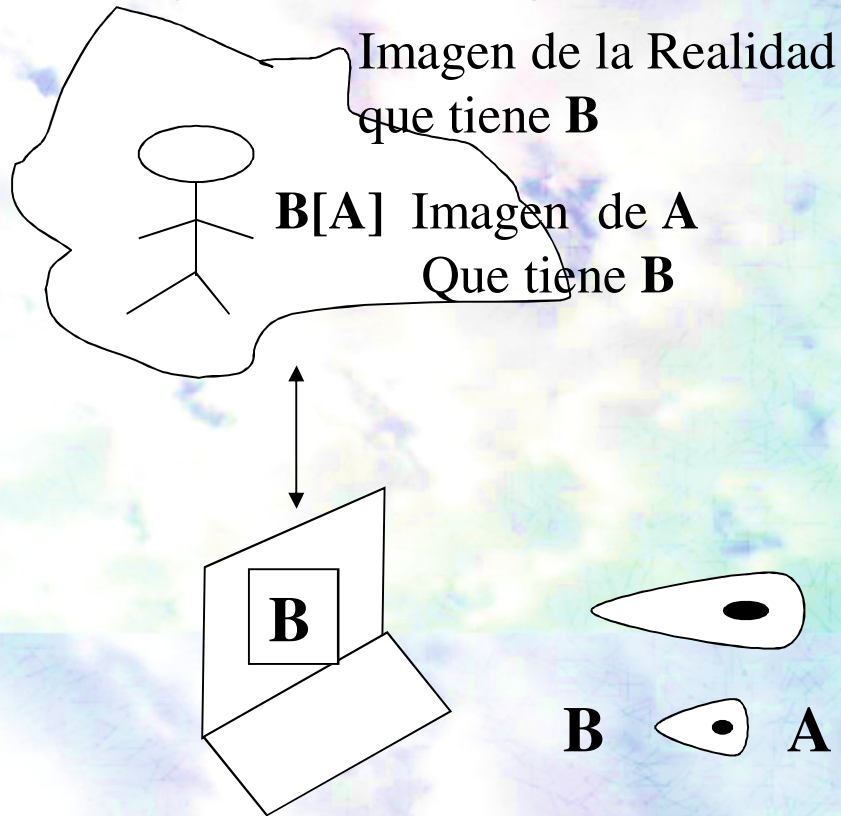


Imagen de los demás

Representación de la personalidad de otros

Sistemas conscientes

Nivel Cero: Sistemas que Perciben

“consciencia del entorno” Nivel Cero

“consciencia de los demás” Nivel Cero

“consciencia de si mismo” Nivel Cero

“consciencia de si mismo” Nivel Cero

Imagen de si mismo

Autoconocimiento

Autoconsciencia

El Yo como espejo Lacan

“el estadio del espejo representa el momento en el que un (o una) infante se 'reconoce' a sí mismo/a en la imagen del espejo o en un Otro semejante y próximo que le re-presenta.”

(Wikipedia, 6 de Octubre del 2009)

http://es.wikipedia.org/wiki/Estadio_del_espejo

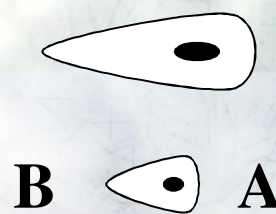
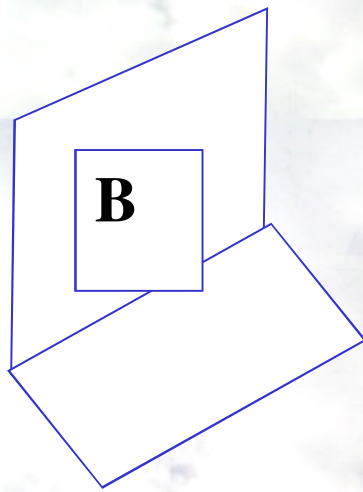
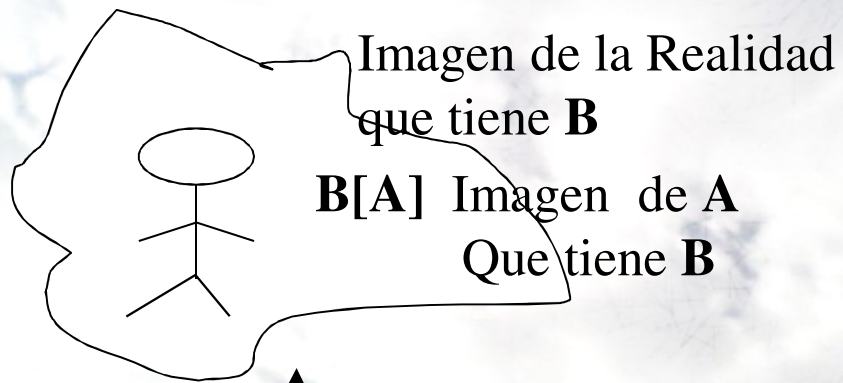
A tiene su imagen **A'** en un espejo

A se percibe en el espejo **A**  **A'**

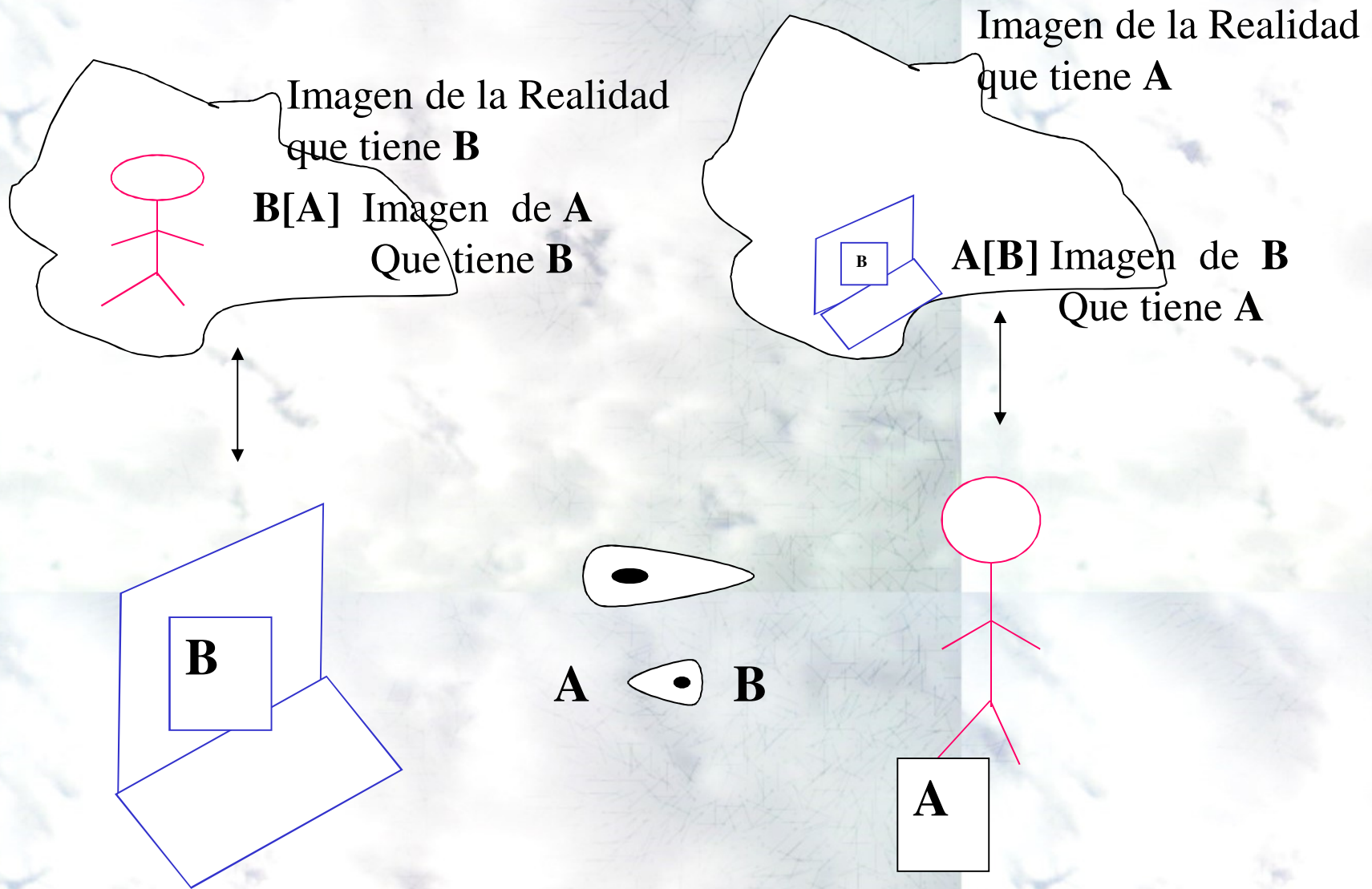
A construye una imagen de si mismo **A[A']** al verse en el espejo



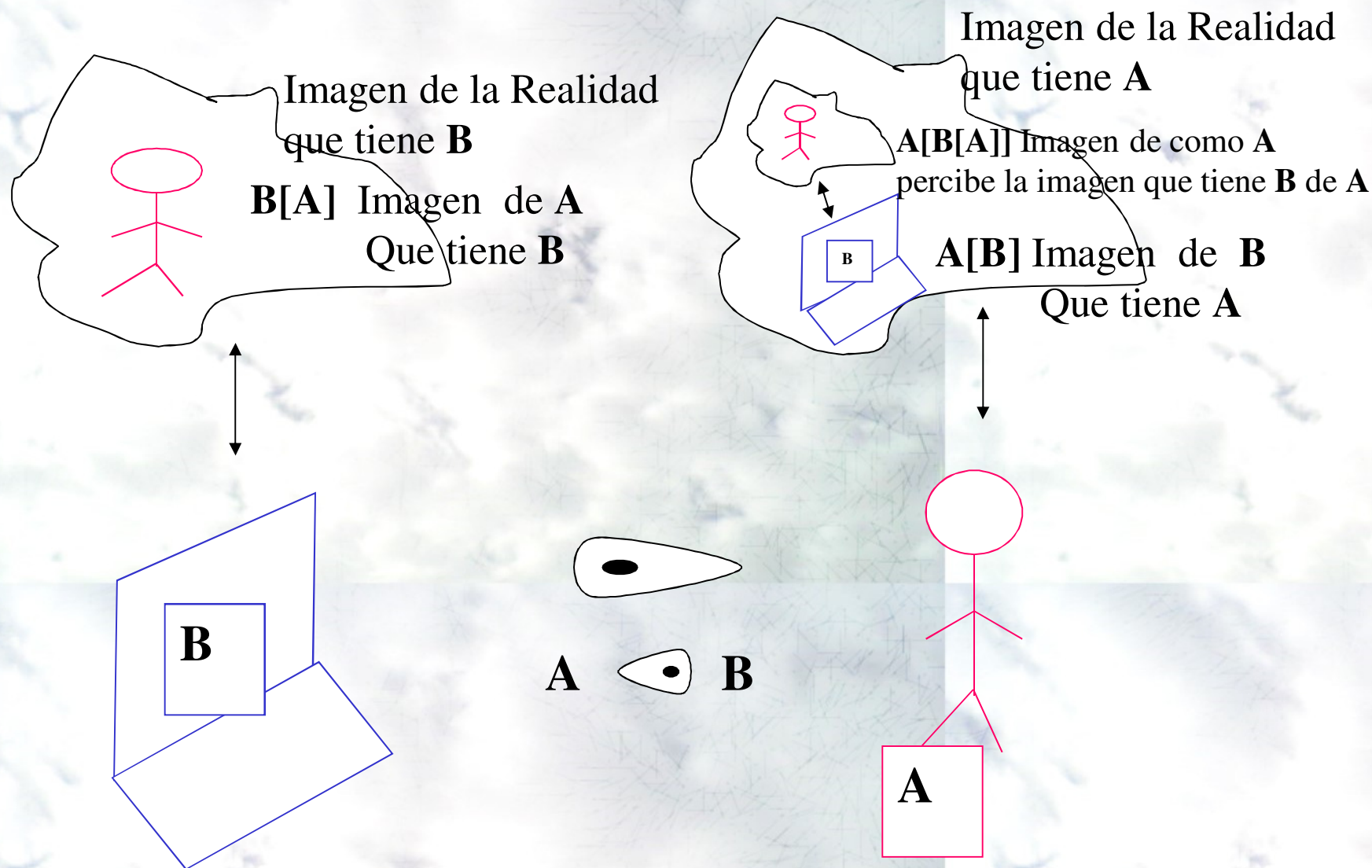
si se tienen dos entes **A** y **B**
B construye una imagen **B[A]** de **A**



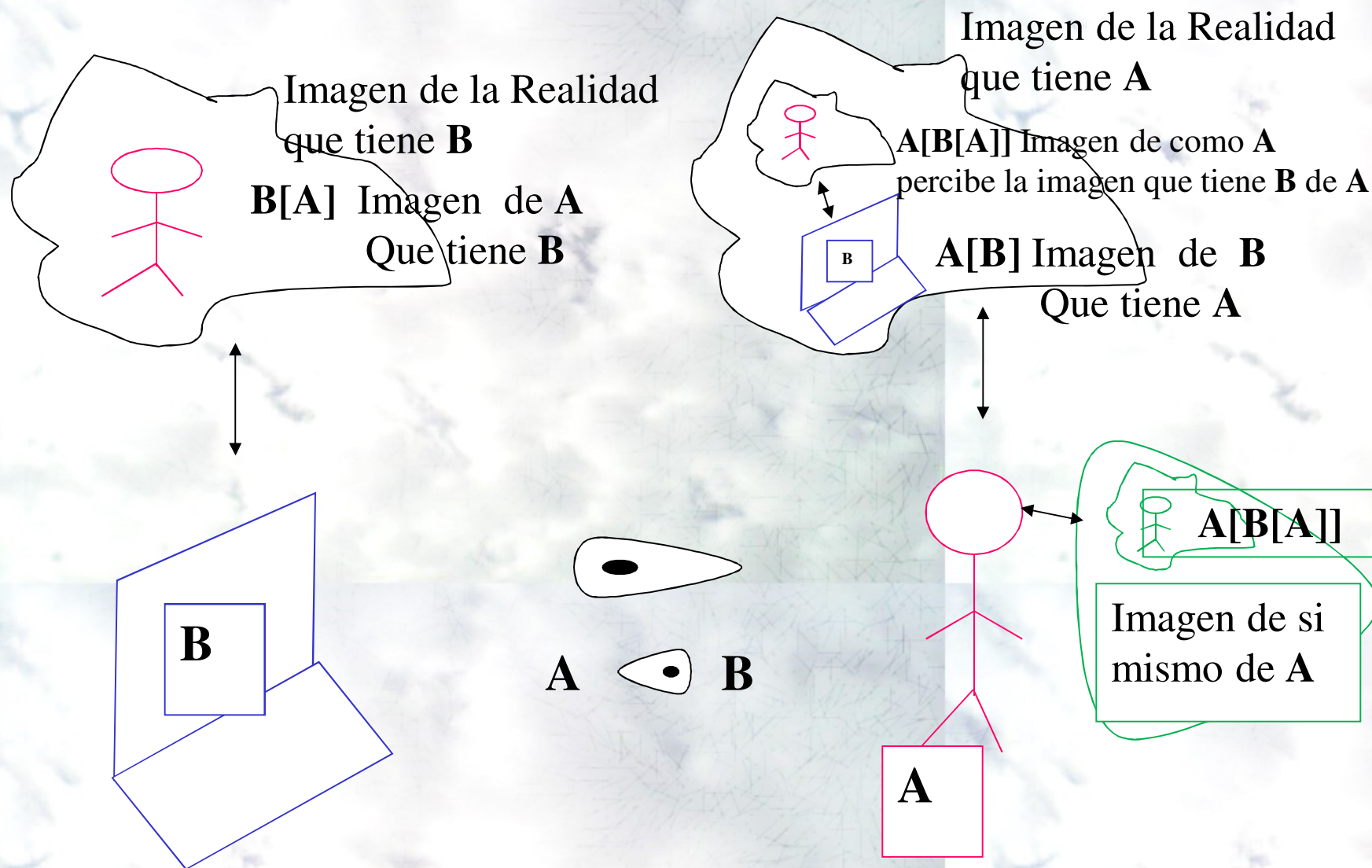
También A construye una imagen $A[B]$ de B



Cuando **A** construye su imagen de **B** también adquiere un fragmento **A[B[A]]** de como **A** percibe la imagen que tiene **B** de **A**



A puede integrar a su imagen de si mismo el fragmento **A[B[A]]**,
la imagen que construye **A** a partir de la imagen que tiene **B** de **A**



A percibe a B $A \triangleleft B$

A tiene una imagen de como percibe a B, $A[B]$

$$A \triangleleft B \rightarrow A[B]$$

B percibe a A $B \triangleleft A$

B tiene una imagen de como percibe a A, $B[A]$

$$B \triangleleft A \rightarrow B[A]$$

A percibe como B percibe a A $A \triangleleft B[A]$

A tiene una imagen de como B percibe a A, $A[B[A]]$

$$A \triangleleft B[A] \rightarrow A[B[A]]$$

Sí **[A]** es la Imagen de si mismo de **A**

A[B[A]] es parte de **[A]**

Originalmente la imagen de si mismo de **A**
[A] esta vacía

Cuando empieza a fluir la información, el sistema **A**
empieza a percibir como lo perciben **A[B[A]]**
y a construir la imagen de si mismo **[A]**

$$\mathbf{A[B[A]]} \rightarrow \mathbf{[A]}$$

El sistema **A** permanentemente esta percibiendo como
lo perciben **A[B[A]]**
y su imagen de si mismo **[A]** permanentemente esta
evolucionando

$$\mathbf{A[B[A]]} \odot \mathbf{[A]} \rightarrow \mathbf{[A]}$$

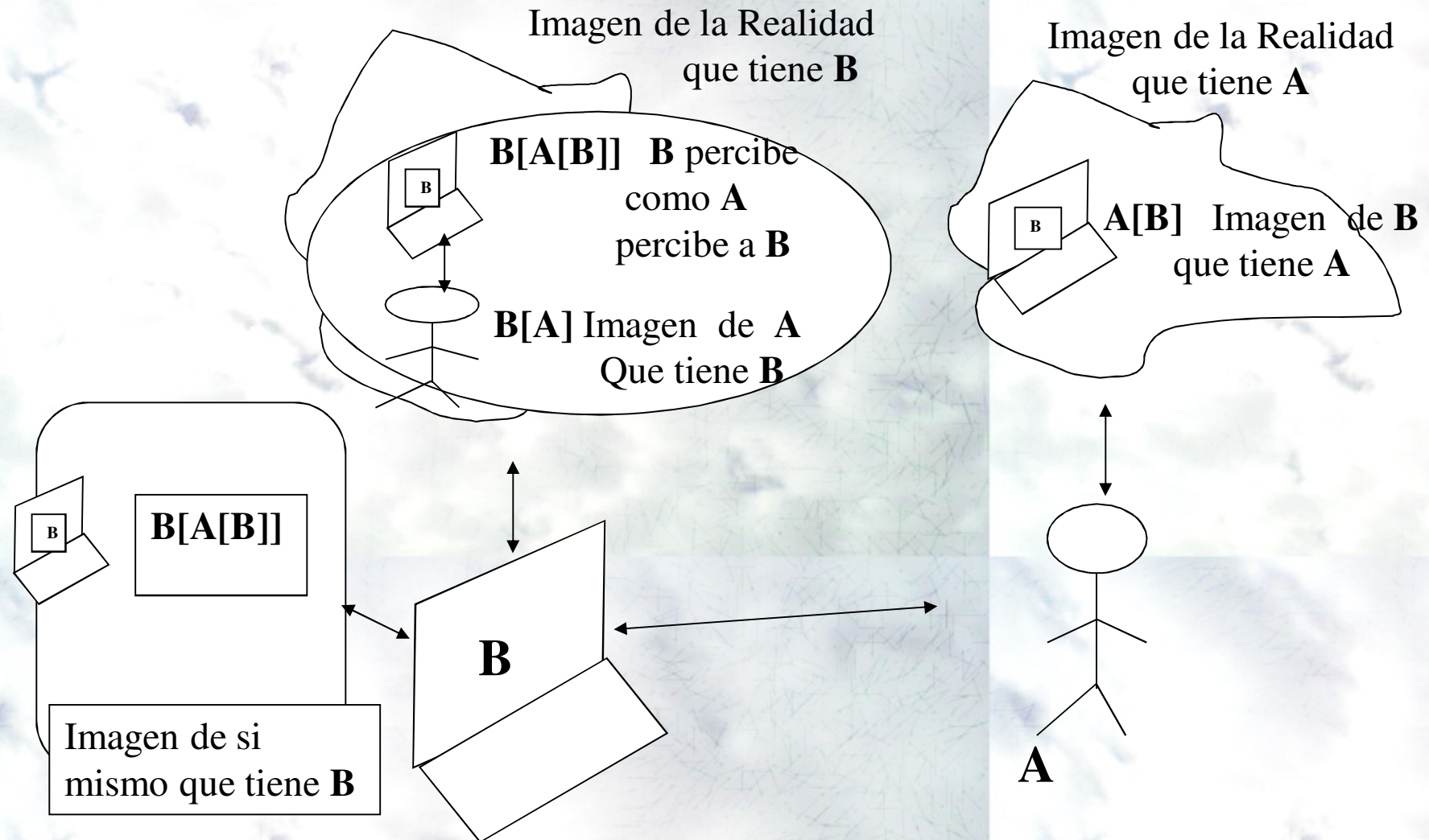
A no solo convive con **B**, convive con múltiples entes **B**, **C**,..., **X** en diferente momentos.

Con lo que, **[A]** *la imagen de si mismo de A* se puede ver como la integración de la imagen de si mismo que obtiene al reflejarse en los “espejos” **[A’]**,

junto con las múltiples imágenes que tiene de el otros entes

[A] es una integración de **[A’]** con **A[B[A]]**, **A[C[A]]**,...,....., **A[X[A]]**

En forma similar **B** puede empezar a construir su imagen de si mismo a partir de cómo percibe **A** a **B**.



B puede integrar a su imagen de si mismo el fragmento **B[A[B]]**

De la misma forma

B no solo convive con **A**, convive con múltiples entes **C**,..., **X** en diferente momentos.

Con lo que, [**B**], *la imagen que tiene B de si mismo* se puede ver como la integración de la imagen de si mismo que obtiene al reflejarse en los “espejos” **B'**],

junto con las múltiples imágenes que tiene de el otros entes **A[B]**, **C[B]**,..., **X[B]**

[B] es una integración de **[B']** con **B[A[B]]**, **B[C[B]]**,..., **B[X[B]]**

**En esta etapa el sistema percibe,
pero**

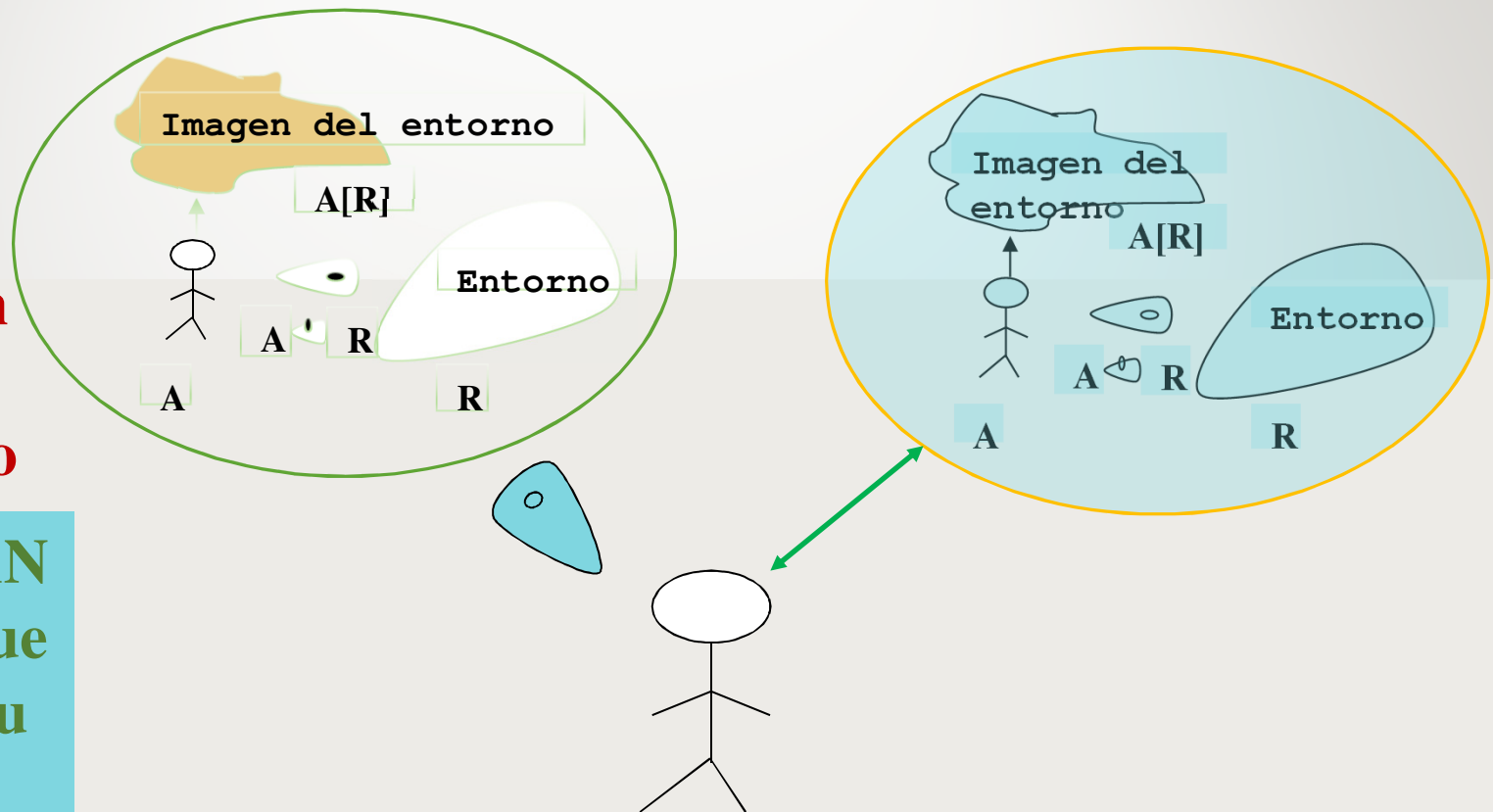
*no percibe que
percibe*

Sistemas Conscientes de su entorno

Perciben
su
entorno,

**construyen
su imagen
del entorno**

**DEBERÍAN
Percibir que
Perciben su
entorno**



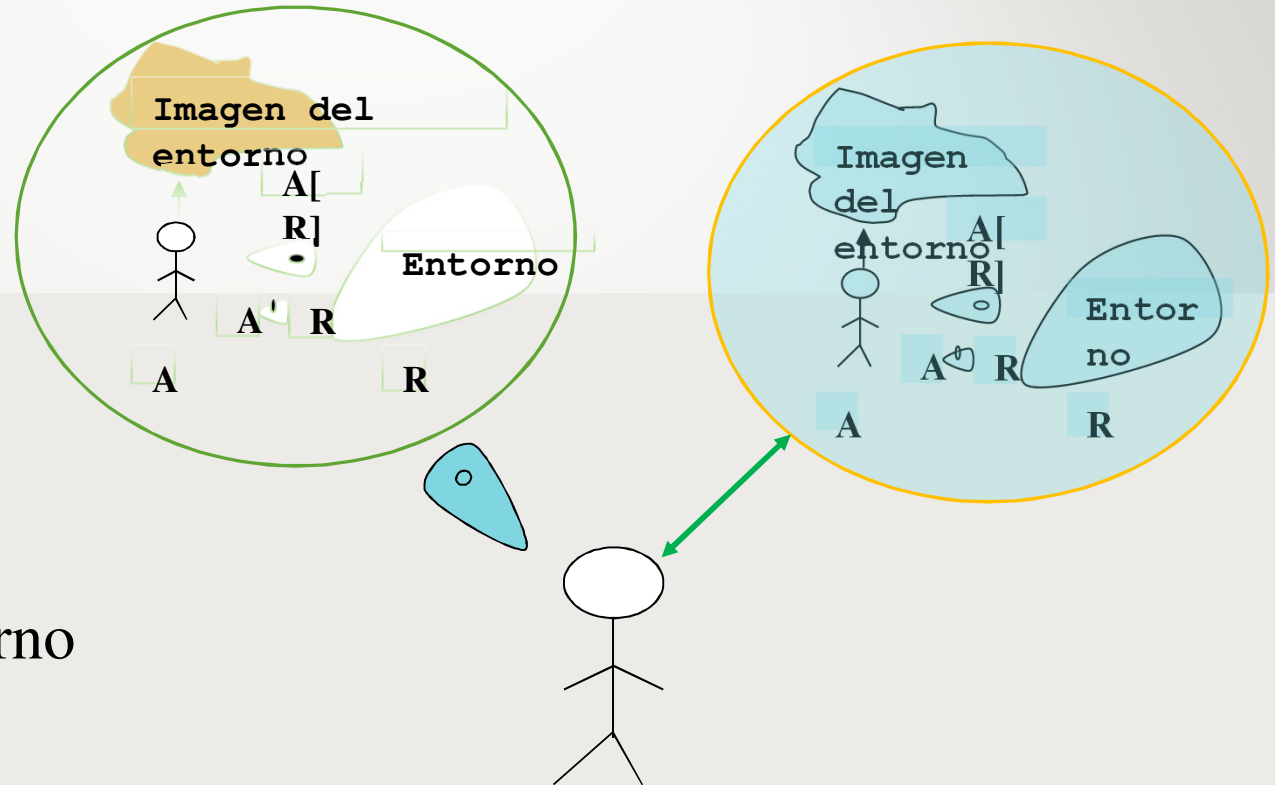
A percibe su entorno **R** A  **R**

A construye su imagen del entorno R, A[R]

A DEBERÍA Percibir que Percibe su entorno

“..““Sistemas Conscientes de su entorno”””..”

Perciben su entorno,
crean una imagen del
entorno,
mantienen la imagen
actualizada
y la utilizan para
interactuar con el entorno



DEBERÍAN

Percibir que crean una imagen del entorno,

Percibir que mantienen la imagen actualizada

Percibir que la utilizan para interactuar con el entorno

Rumbo a los Sistemas Conscientes

Recursividad

Sistemas Evolutivos Conscientes

Interactividad y Ubicuidad

Sistemas Evolutivos Afectivos Conscientes

Conciencia propiedad emergente

RECURSIVIDAD

Un sistema es recursivo si se llama a si mismo

Cuando se define algo en términos de si mismo

Ejemplo

Una lista de verbos en una oración

Estudia trabaja come corre duerme camina lee

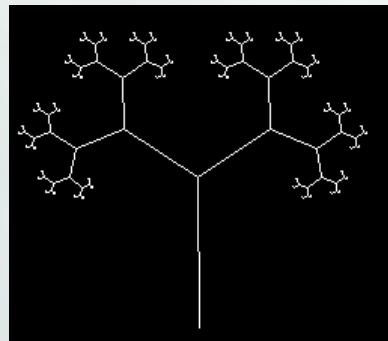
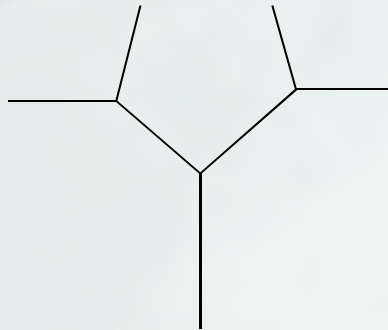
v v v v v v v

$S \rightarrow v \ v \ v \ v \ v \ v \ v \ v \ \dots$

$S \rightarrow v \ S$

$v \rightarrow \text{Estudia} \mid \text{trabaja} \mid \text{come} \mid \text{corre} \mid \text{duerme} \mid \text{camina} \mid \text{lee} \mid \dots$

Estructura de un Árbol



A -> t Ai Ad

A	A(o)
->	{
t	t(o)
Ai	A(i)
Ad	A(d)
	}

A → t A A

Una Ecuación de la Naturaleza $S \rightarrow e^*S^*$

<http://www.fgalindosoria.com/ecuaciondelanaturaleza/>

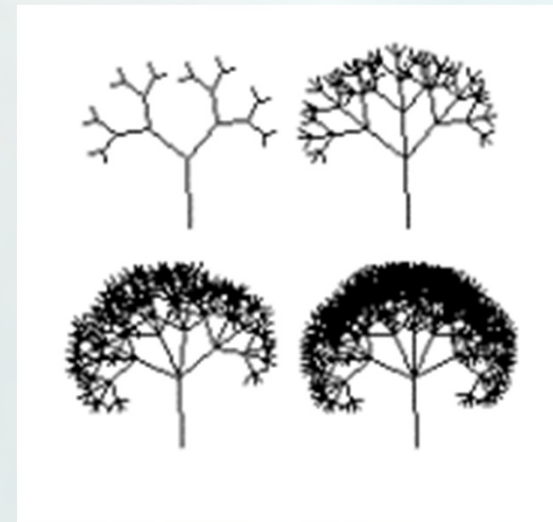
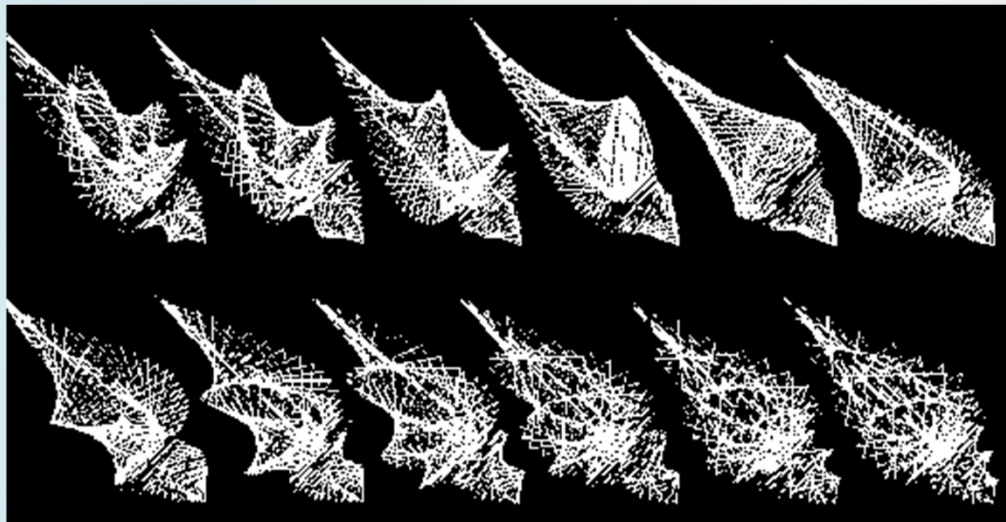
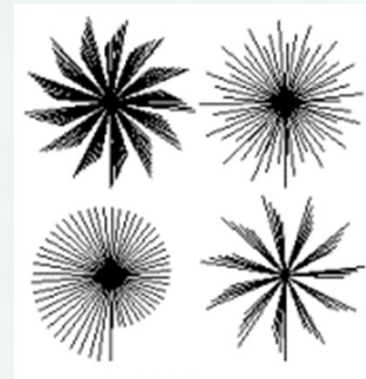
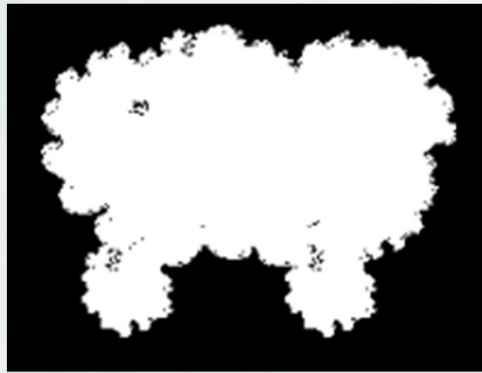
Paisajes a generados mediante una Ecuación de la Naturaleza $S \rightarrow e * S *$
<http://www.fgalindosoria.com/ecuaciondelanaturaleza/>

EJEMPLO

Una Ecuación de la Naturaleza

$$S \rightarrow e^*S^*$$

<http://www.fgalindosoria.com/ecuaciondelanaturaleza/>



Zanya Composer Evolutivo

To make automatic music composition we use an evolutionary system to find rules K in an unsupervised way.

The function L is a learning process that generates rules from each musical composition m_i creating a representation of musical knowledge. The evolutionary system originally does not have any rule. We call K_0 when K is empty. While new musical examples $m_0, m_1, \dots, m_i$ are learned K is modified from K_0 to K_{i+1} .

$$K_{i+1} = L(K_i, m_i)$$

Function L extracts musical features of m_i and integrates them to K_i generating a new representation K_{i+1} . This makes knowledge representation K evolves according to the learned examples.

Automatic Music Composition with Simple Probabilistic Generative Grammars.

Horacio Alberto García Salas, Alexander Gelbukh, Hiram Calvo, and Fernando Galindo Soria, Polibits (44) 2011

<http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n44/n44a10.pdf>

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90442011000200010

Horacio Alberto García Salas, “Modelo Generativo de Composición Melódica con Expresividad”

Tesis para obtener el Grado de Doctor en Ciencias de la Computación, Laboratorio de Procesamiento de Lenguaje Natural,

Centro de Investigación en Computación **CIC**, Instituto Politécnico Nacional **IPN**, México, Mayo del 2012

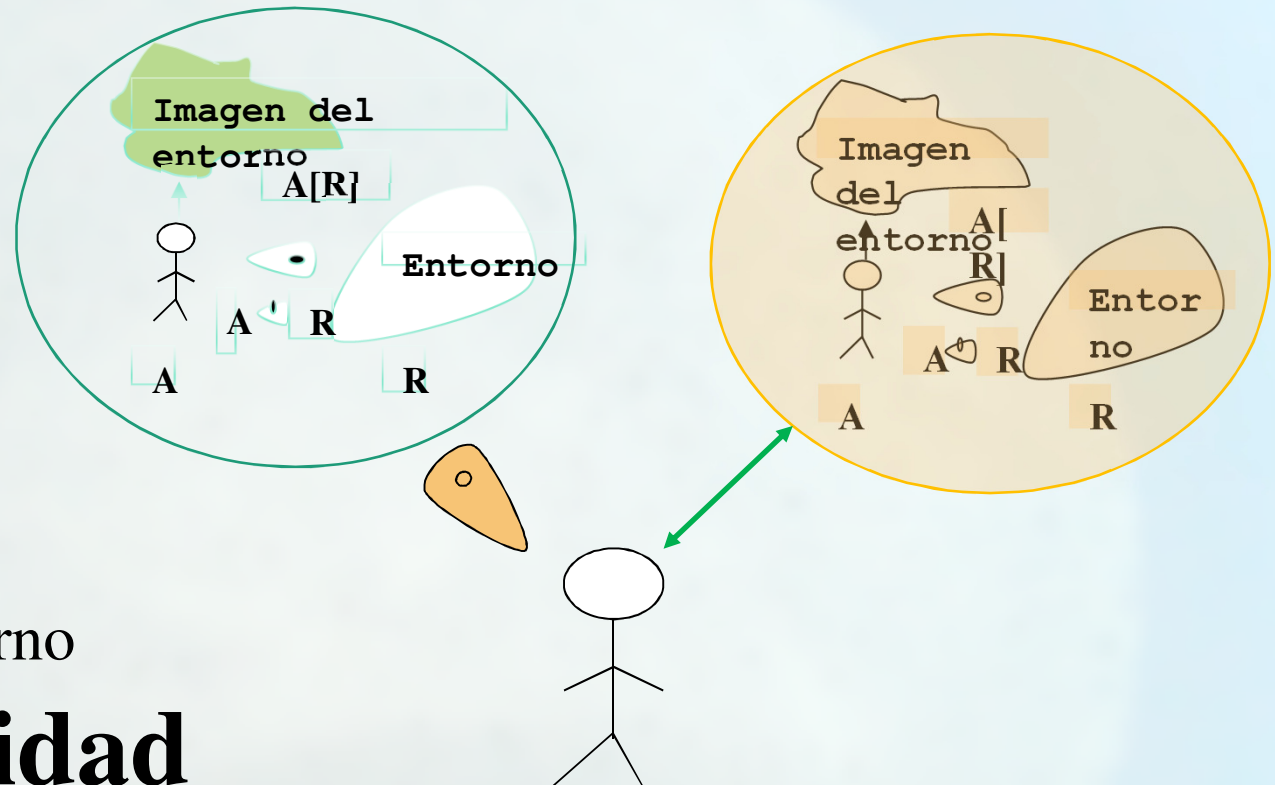
[http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli \(Horacio Alberto\) Garcia Salas/PhD/Horacio Alberto Garcia Salas PhD.pdf](http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli%20(Horacio%20Alberto)%20Garcia%20Salas/PhD/Horacio%20Alberto%20Garcia%20Salas%20PhD.pdf)

“..““Sistemas Conscientes de su entorno”””..”

Perciben su entorno,
crean una imagen del
entorno,
mantienen la imagen
actualizada

y la utilizan para
interactuar con el entorno

recursividad

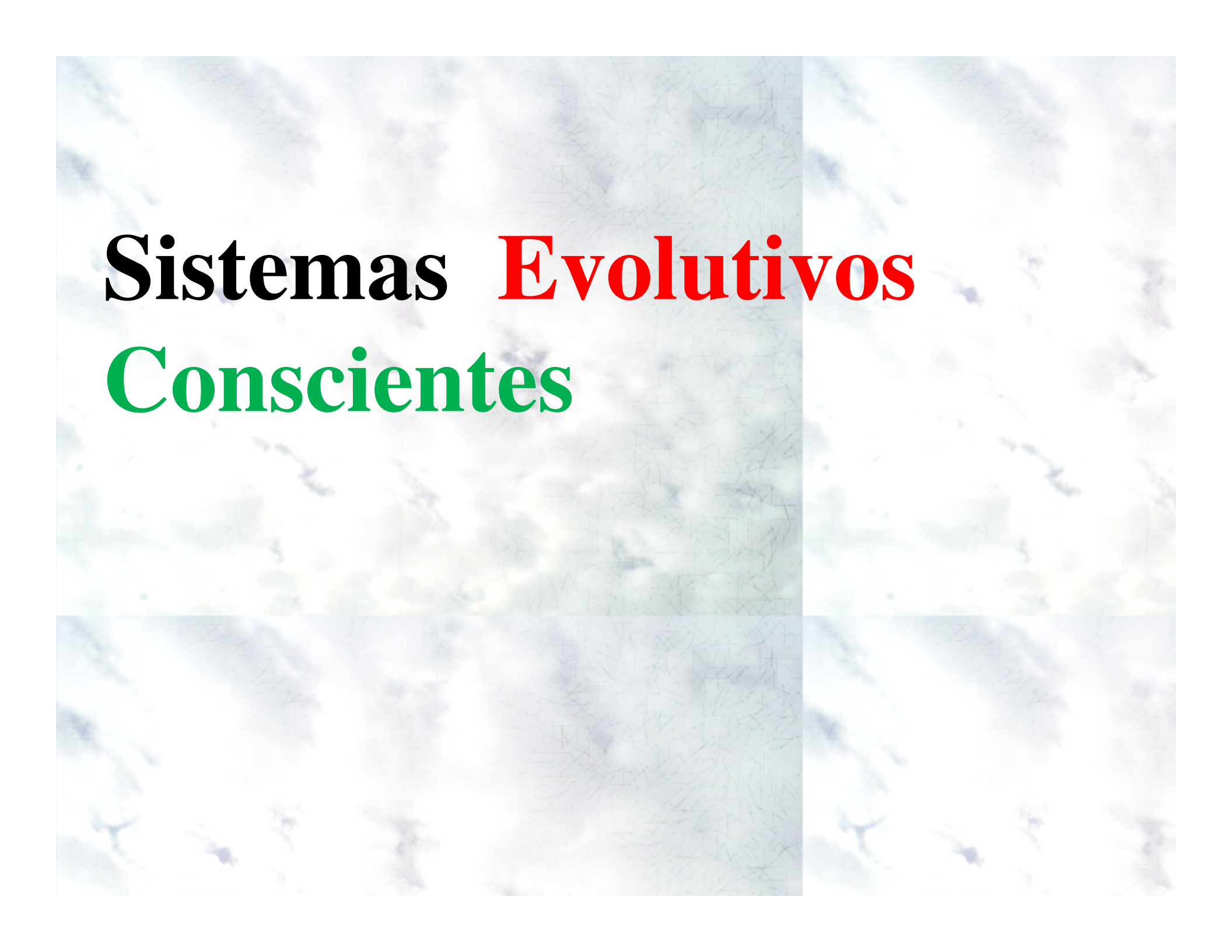


Perciben que Perciben su entorno,

Perciben que crean una imagen del entorno,

Perciben que mantienen la imagen actualizada

Perciben que la utilizan para interactuar con el entorno



Sistemas **Evolutivos** **Conscientes**

sistemas evolutivos conscientes

Evolución de la Conciencia

Pierre Teilhard de Chardin

[http://www.fgalindosoria.com/informaticos/fundamentales/Pierre Teilhard de Chardin/](http://www.fgalindosoria.com/informaticos/fundamentales/Pierre_Teilhard_de_Chardin/)

Evolución de la Conciencia

Punto omega es un término acuñado por el jesuita francés Pierre Teilhard de Chardin para describir el punto más alto de la

evolución de la consciencia,

considerándolo como el fin último de la misma

Teilhard imagined a stage of evolution characterized by a complex membrane of information enveloping the globe and fueled by human consciousness.

[http://en.wikipedia.org/wiki/The Phenomenon of Man](http://en.wikipedia.org/wiki/The_Phenomenon_of_Man)

Evolución

En esencia se plantea que:

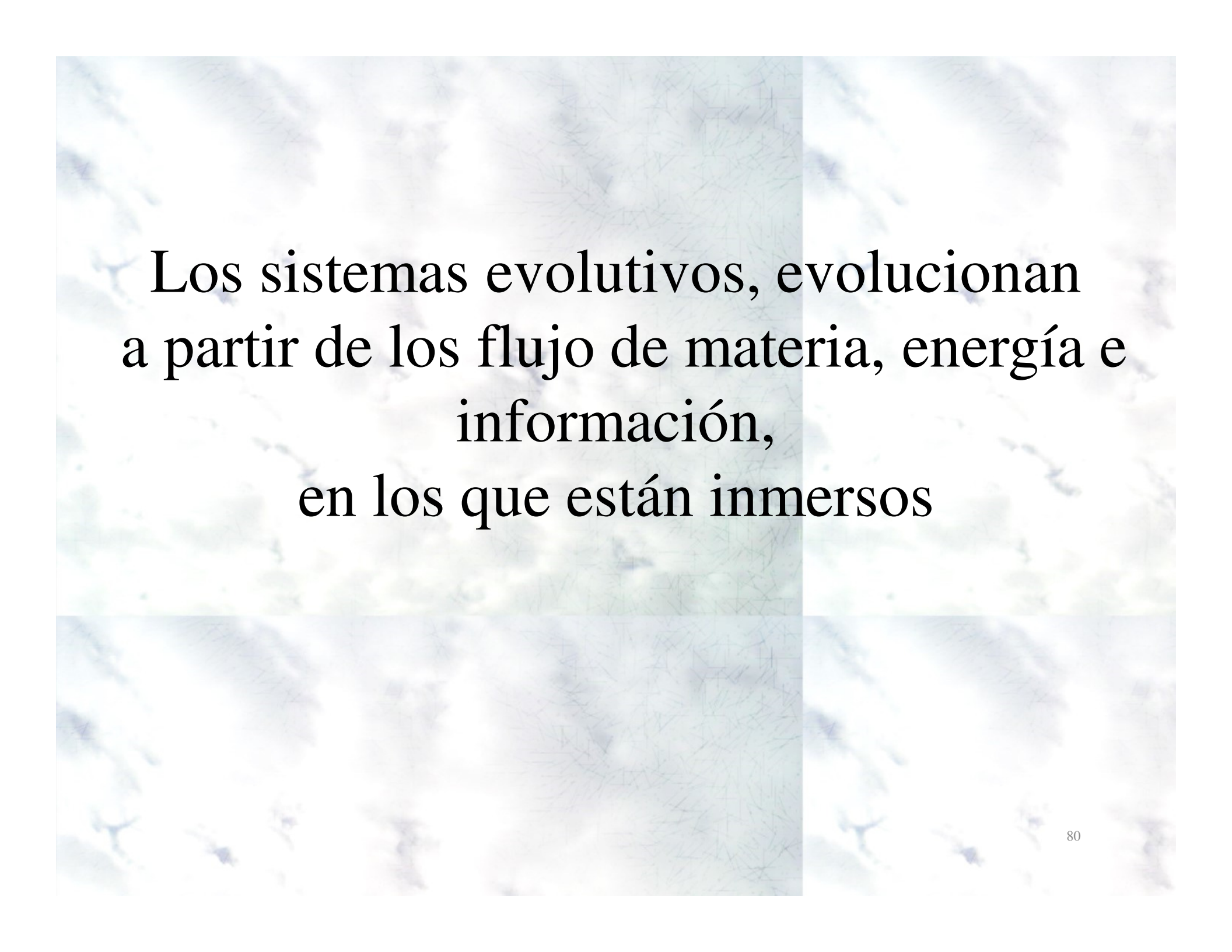
la evolución, el crecimiento, la vida, el aprendizaje, el pensamiento, la transformación de nuestra imagen de la realidad, los procesos de descomposición, el desarrollo y transformación de las empresas, sociedades, organizaciones, países, galaxias y universos, etc., son manifestaciones de un mismo proceso general de transformación o cambio, y que existen reglas y propiedades generales que se aplican a las diferentes manifestaciones particulares.

Por facilidad

al concepto general lo denominaremos Evolución

Evolución₇₉ 1995

<http://www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/evolucion/evolucion.pdf>



Los sistemas evolutivos, evolucionan
a partir de los flujo de materia, energía e
información,
en los que están inmersos

Un sistema evolutivo se comporta como un niño que está aprendiendo y aplicando este aprendizaje a su entorno,

ya que, de entrada *el Sistema Evolutivo no cuenta con reglas o programas que le digan cómo resolver un problema dado,*

sino que cuenta con la capacidad de construir su propia imagen de la realidad y con los mecanismos que le permiten percibir esa realidad y actuar dentro de ella.

Cuando se construye un sistema evolutivo (s.ev.) se debe tener en cuenta que se está desarrollando un sistema que debe ser capaz de construir su propia imagen de la realidad.

mediante los sistemas evolutivos se busca que sea el propio sistema el que lleve a cabo acciones que le permitan construir su imagen de la realidad, mantenerla actualizada y usarla para interactuar con el medio.

Por lo que, cuando se desarrolla un s.ev. más que darle un conjunto de reglas prefijadas para resolver un problema, lo que se busca es darle la capacidad para que pueda construir y mantener su propia imagen de la realidad.

Arquitectura Lingüístico -Interactiva para Sistemas Evolutivos

www.fgalindosoria.com/linguisticamatematica/arquit_ling_interac_sist_evol/arquit_ling_interac_sist_evol.pdf

Interactividad y Ubicuidad

Interactividad y Ubicuidad

Un sistema secuencial puede hacer lo mismo que una maquina en paralelo (equivalen a una maquina de Turing). pero puede tardar "mucho mas" por lo que entre más mecanismos de percepción y procesamiento concurrentes se tengan involucrados es posible que se llegue a la conciencia mas rápido

Maquina heterarquica AHR de Guzmán Arenas

Propuesta de tesis doctoral de Enrique Mancilla Loeza

Maquina Cuántica

equivalen a máquina de Turing?

Enjambres

multirobots sistem

Flying microrobots

exploradores

recorrido en la red, juegos, robots,...

Enjambres de bichos, exploradores, buscadores, robots



Can we make quantum technology work Leo Kowenhoven
min 11

<https://www.youtube.com/watch?v=aUuaWVHhx-U>

Nature computes using Quantum Mechanics

Can we make quantum technology work Leo Kowenhoven

<https://www.youtube.com/watch?v=aUuaWVHhx-U>

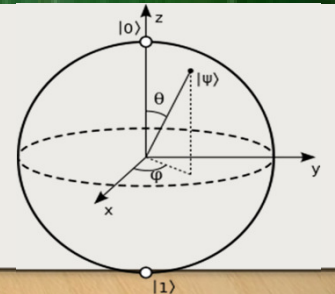
Los procesos naturales son cuánticos

Cuántica

Interactividad al limite

0 1

Bit



Qbit

⁸⁷Enjambres de Bichos

Enjambres de Robots, Swarm of Robots
multirobots system, Flying microrobots

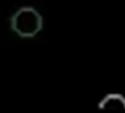
Bio-inspired Swarms of Small Aerial Robots

Yash Mulgaonkar, Luis Guerrero-Bonilla, Anurag Makineni, Vijay Kumar



Bio-inspired Swarms of Small Aerial Robots

<https://www.youtube.com/watch?v=LS8sa42xevA>



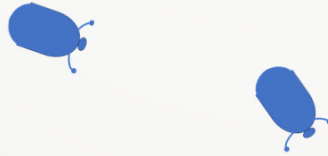
Seguidores la pelota verde sigue a la blanca mediante el siguiente algoritmo

si la pelota verde está a la izquierda de la blanca incrementa la coordenada x1	if(x1 < x0) x1++
si la pelota verde está a la derecha de la blanca decrementa la coordenada x1	if(x1 > x0) x1--
si la pelota verde esta abajo de la blanca incrementa la coordenada y1	if(y1 < y0) y1++
si la pelota verde está arriba de la blanca decrementa la coordenada y1	if(y1 > y0) y1--

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: ENJAM01

Enjam01 Un enjambre de Partículas

Entre el 2002 y en el 2006 en la ESCOM del IPN los estudiantes investigadores desarrollaron varios sistemas de bichos en software y de robots seguidores



En el caso de los robots seguidores se tienen el problema de lograr que un robot detecte donde se encuentra otro

Existen múltiples soluciones

Por ejemplo ampliar los sentidos y las dimensiones, por ejemplo introduciendo cámaras y cámaras en las alturas

Poner mecanismos GPS

Poner mecanismos de comunicación entre los robots, por ejemplo emisores / receptores de señales

Sistemas que

92

interactúan con el entorno

Perciben su entorno,
crean una imagen del
entorno,
mantienen la imagen
actualizada
y la utilizan para
interactuar y **modificar**
el entorno

Imagen del entorno

$A[R]$

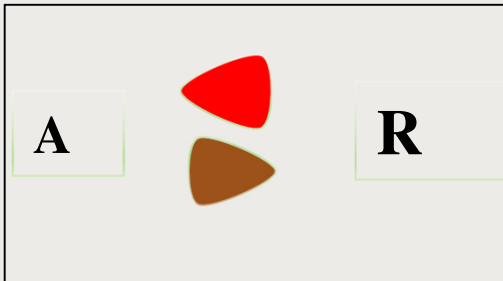
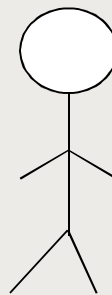
Entorno

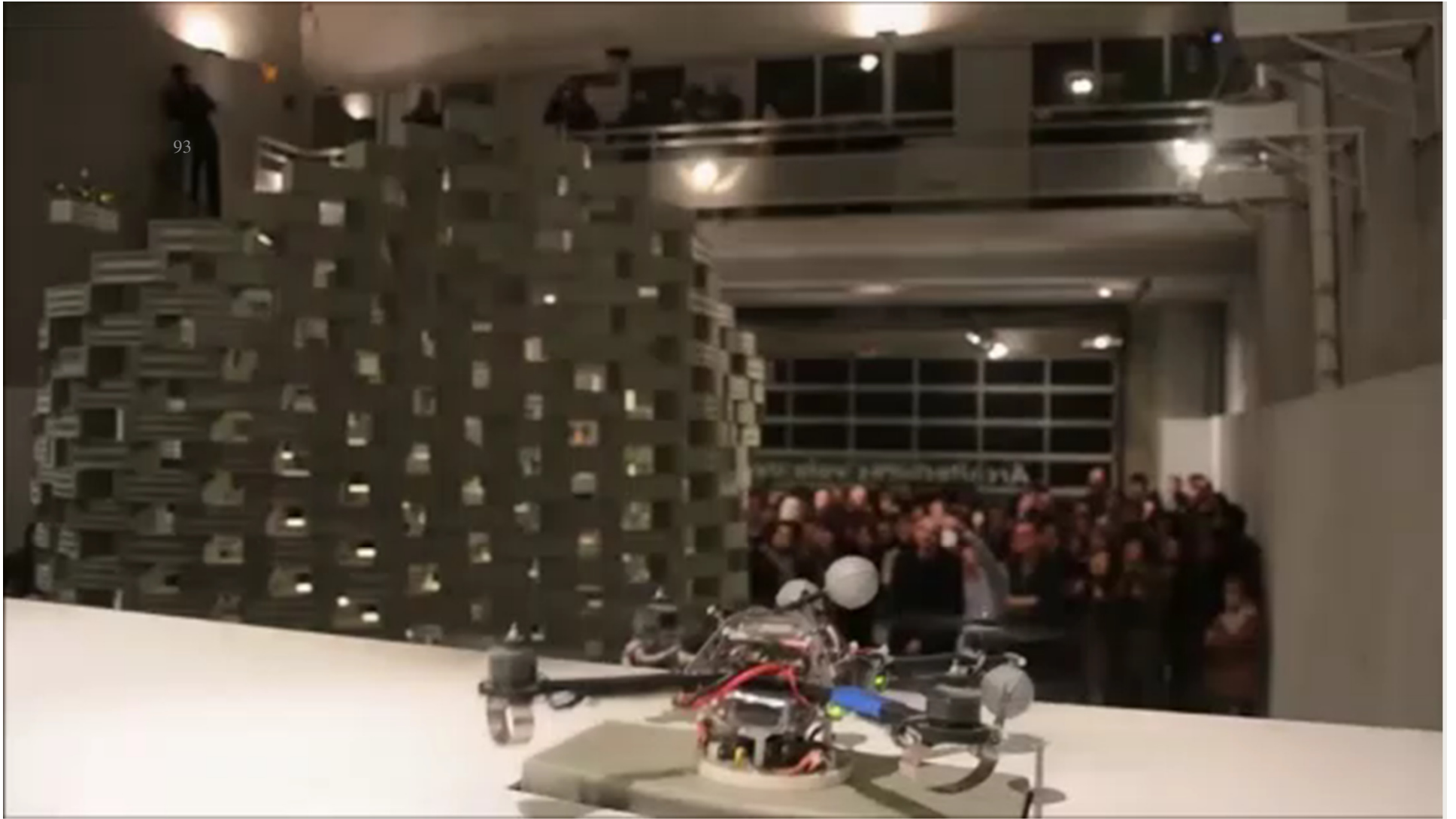
A

R

A

R





Meet the dazzling flying machines of the future _ Raffaello D'Andrea in
<https://www.youtube.com/watch?v=RCXGpEmFbOw>

Sensopsicomotricidad

Integran los mecanismos de percepción, integración y análisis de la imagen de la realidad y transformación de esta realidad

Ejemplo

Videojuegos que aprenden mediante interacción con el usuario

ESCOM 2002 2003 boxeadores

En este tipo de problemas ya se puede observar que **el sistema integra múltiples mecanismos de percepción, representación de la realidad y actuación**

Por ejemplo en el caso de un carro autónomo se pueden utilizar mapas satelitales para encontrar el recorrido global, GPS para ubicar la posición específica y mecanismos de percepción local como láser o cámaras para detectar objetos, entre otros.

Y todo esto se almacena en una imagen de la realidad que esta evolucionando permanentemente y donde los métodos de análisis deben decidir en tiempo real acciones a corto plazo y ejecutarlas y realizar el análisis y planeación de la trayectoria en base a la información global y local

Evolving neural network controllers for a team of self- organizing robots

David Borrajo, Daniel Borrajo, Daniel Borrajo
University of Granada, Spain

evolution of a self organizing robot soccer team “This video shows the evolution of coordinated behavior of simulated robot soccer players. In the simulation, each soccer player is controlled by a neural network. The neural networks are evolved using an evolutionary algorithm, so generation after generation the strategy improves.

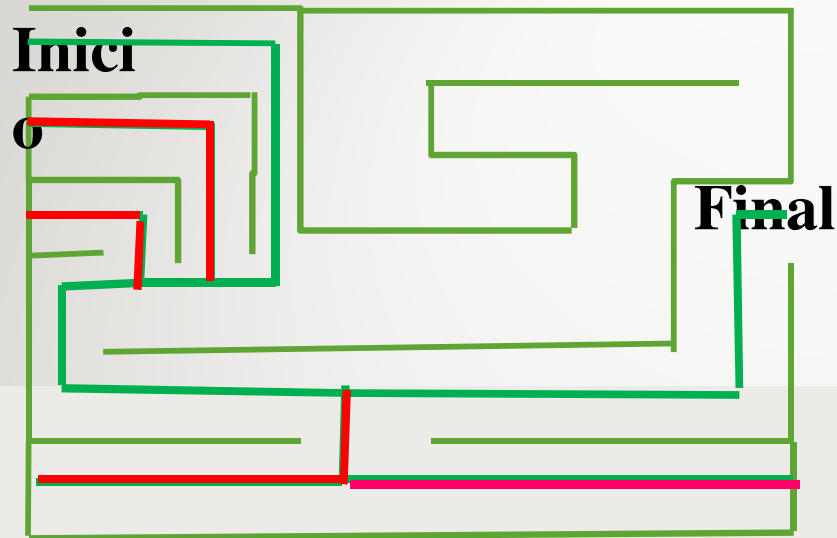
The corresponding paper (is) "Evolving neural network controllers for a team of self organizing robots"
2010

www.youtube.com/watch?v=cP035M_w82s



robot generando modelos virtuales de si mismo

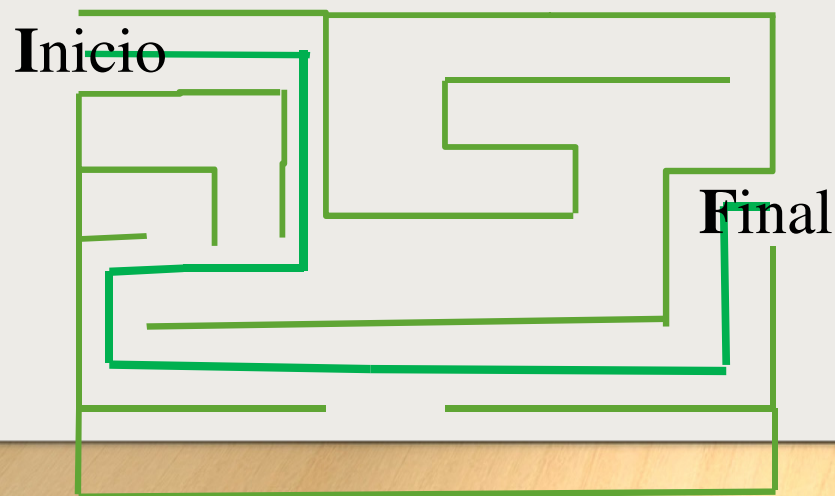
<https://www.youtube.com/watch?v=aFfyo6IdyAI>



oración en un lenguaje de Trayectoria

I 12a 12b 3c 8d 8c 8a 8b 3c 3d 4c 4a 3b 3c
4b 12a 4b 14c 14a 16a 16c 4d 14a 8d 2a F

Se analiza la imagen del entorno, por ejemplo en este caso mediante algebra lingüística, para simplificar la expresión



simplificando la oración anterior, queda

I 12a 12b 9c 4b 26a 8d 2a F

Que representa el camino mas simple de la trayectoria en el laberinto

Matrices Evolutivas Afectivas

Sentimientos, comportamiento mediante
matrices evolutivas

Zanya Compositor Evolutivo, Horacio Alberto García Salas evoluciona con los flujos de música

100

Toma música de la red, construye la imagen de la realidad mediante matrices evolutivas y genera nuevas melodías

Muestra la equivalencia entre matrices estocásticas y gramáticas probabilísticas

Automatic Music Composition with Simple Probabilistic Generative Grammars.

Horacio Alberto García Salas, Alexander Gelbukh, Hiram Calvo, and Fernando Galindo Soria, Polibits (44) 2011

<http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n44/n44a10.pdf>

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90442011000200010

Horacio Alberto García Salas, “Modelo Generativo de Composición Melódica con Expresividad”

Tesis para obtener el Grado de Doctor en Ciencias de la Computación, Laboratorio de Procesamiento de Lenguaje Natural, Centro de Investigación en Computación **CIC**, Instituto Politécnico Nacional **IPN**, México, Mayo del 2012

[http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_\(Horacio_Alberto\)_Garcia_Salas/PhD/Horacio_Alberto_Garcia_Salas_PhD.pdf](http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_(Horacio_Alberto)_Garcia_Salas/PhD/Horacio_Alberto_Garcia_Salas_PhD.pdf)

Let us take the sequence of frequencies of musical composition “*El cóndor pasa*”:

b e d_# e f_# g f_# g a b₂ d₂ b₂ e₂ d₂ b₂ a g e g e b e d_# e f_# g f_# g a b₂ d₂ b₂ e₂ d₂ b₂ a g e g e b₂ e₂ d₂ e₂ d₂ e₂ g₂ e₂ d₂ e₂ d₂ b₂ g e₂ d₂ e₂ d₂ e₂ g₂ e₂ d₂ e₂ d₂ b₂ a g e g e

FrequencyNotes={**b, d_#, e, f_#, g, a, b₂, d₂, e₂, g₂**} are the terminal symbols or alphabet of this musical composition. They are used to tag each row and column of frequency distribution matrix FDM. Each number stored in FDM of Fig. 2, represents how many times a row note was followed by a column note in *condor pasa* melody. To store the first note of each musical composition S row is added, it represents the axiom or initial symbol. Applying the learning algorithm of L we generate frequency distribution matrix FDM of Fig.

	b	d _#	e	f _#	g	a	b ₂	d ₂	e ₂	g ₂
S	1									
b			2							
d _#			2							
e	1	2		2	3		1			
f _#					4					
g			6	2		2			1	
a					3		2			
b ₂					1	3		2	3	
d ₂							6		6	
e ₂								10		2
g ₂									2	

Automatic Music Composition with Simple Probabilistic Generative Grammars.

Horacio Alberto García Salas, Alexander Gelbukh, Hiram Calvo, and Fernando

Galindo Soria, Polibits (44) 2011

<http://www.scielo.org.mx/pdf/poli/n44/n44a10.pdf>

Zanya Compositor Evolutivo, Horacio Alberto García Salas

evoluciona con los flujos de música y genera nuevas melodías

102

Rola 01



Rola 02



Rola 03



Rola 04



The evolutionary system originally does not have any rule. We call K_0 when K is empty. While new musical examples $m_0, m_1, \dots, m_i$ are learned K is modified from K_0 to K_{i+1} .

$$K_{i+1} = L(K_i, m_i)$$

Function L extracts musical features of m_i and integrates them to K_i generating a new representation K_{i+1} . This makes knowledge representation K evolves according to the learned examples.

Sistema de mimetismo basado en gramática para ocultamiento de información

Fátima Margarita Lechuga Blanco, Mario César Lima Rodríguez, ESCOM del IPN, 2002

Integra un generador de oraciones que toma múltiples ejemplos de oraciones de la realidad, genera la imagen mediante Matrices Evolutivas y genera nuevas oraciones

<http://documents.mx/documents/sistema-de-mimetismo-basado-en-gramatica-para-ocultamiento-de-informacion-fatima-margarita-lechuga-blanco-lechugafrescahotmailcom-lechugafrescahotmailcom.html>

Ejemplo: bichos que evolucionan en un entorno virtual

Mundo artificial
basado en Sistemas
Evolutivos

Paola Neri Ortiz

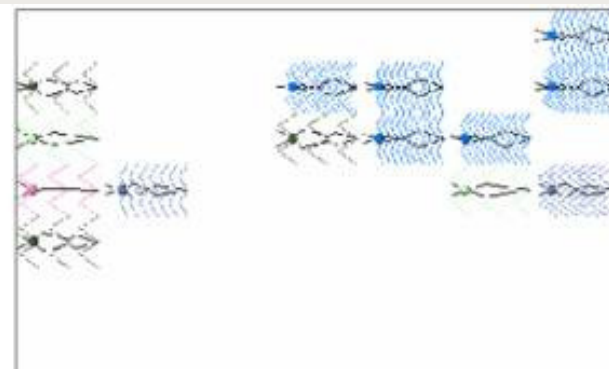
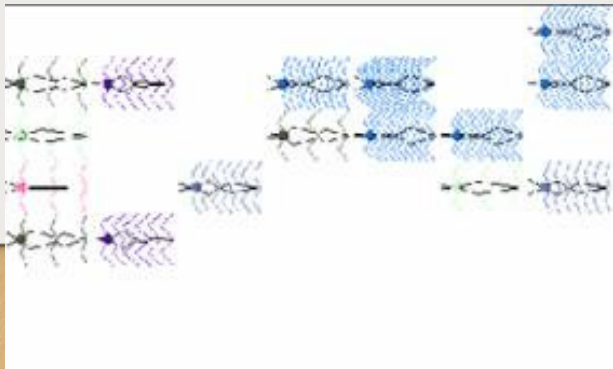
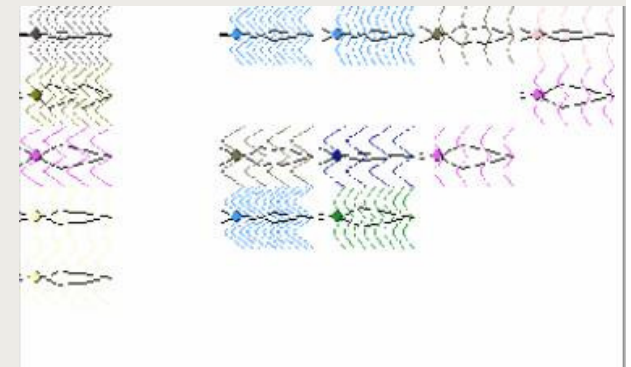
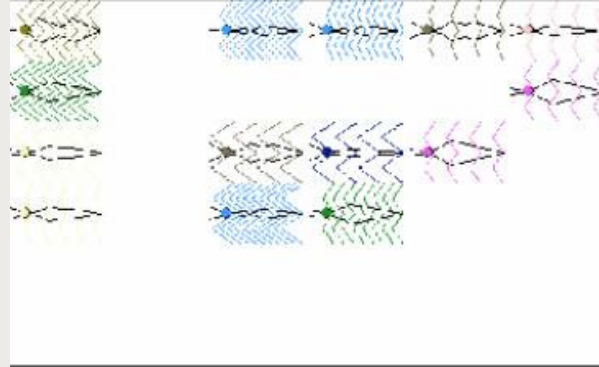
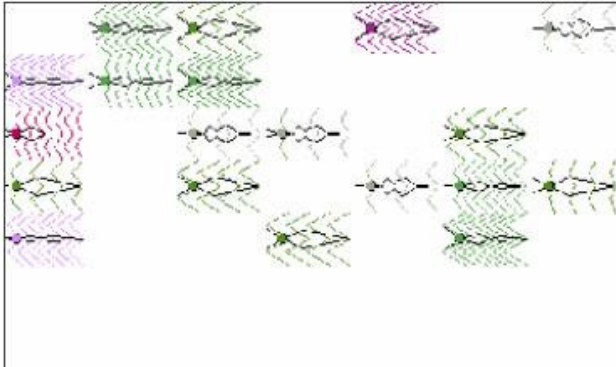
[página html](#) [Artículo](#)

[softwaredebichos.zip](#)

[programas de bichos en java](#)

b1	b3	b2		b4		B1	b4		b2
				b3		B2		b1	
b2	b4	b1	b4				b3	b4	b3
				b4		B4		b4	
b4	b3	b2		b2		B1		b3	b2
	b1		b3						
b3						B2	b1	b4	
	b4		b4	b1					b3
		b1				B3		b2	
b2				b2	B4		b4		b1

Mapa de
ubicación que
contiene cuarenta
y cinco bichos de
cuatro especies
diferentes



*Sistemas Evolutivos afectivos
conscientes*

La consciencia como resultante de la afectividad

Henri Wallon (psicólogo)
plantea que en la consciencia reside el origen del
progreso intelectual,

pero ésta no se presenta en el momento del
nacimiento sino que es una cualidad que se
construye socialmente, por medio de lo que
denomina la simbiosis afectiva....

... Wallon decía, El lenguaje ha sido precedido por medios de comunicación más primitivos.

La base de estos medios está en la expresión emocional.

.En la emoción y el lenguaje están las claves que dan al hombre sus señas de identidad;

emoción y lenguaje tienen raíces biológicas, pero se constituyen y estructuran merced al intercambio social....

Las reacciones que se producen en el niño, a partir de la conducta de los otros van a constituir el origen de las primeras representaciones;

y éstas son los mediadores que permiten la integración de los factores biológicos y sociales...

(Wallon, 1987, pp 109)..."

"Wallon, H. (1987) Psicología y educación del niño. Una comprensión dialéctica del desarrollo y la Educación infantil. Madrid, Visor-Mec."

(Wikipedia, 7 de Octubre del 2009)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Henri_Wallon_\(psic%C3%B3logo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Henri_Wallon_(psic%C3%B3logo))

Enfoque Lingüístico

una forma de ver la realidad,
en la cual se considera que,

*cualquier cosa se puede ver como una oración de algún
lenguaje.*

Enfoque Lingüístico

Mediante este enfoque se pueden representar como oraciones de algún lenguaje las imágenes, las reglas de un sistema experto, las trayectorias de un planeta, el movimiento de la mano, los sentimientos, la trayectoria que sigue una pieza de ajedrez al moverse, una huella digital, la señal de un electrocardiograma, etc.,

con lo que se amplía el concepto de lenguaje que normalmente se restringía a los lenguajes naturales (como el Español, Inglés, Chino o Árabe) y artificiales (como Fortran, Pascal o C), para incluir cualquier cosa.

La Construcción de la Lengua Materna

Representation of events in nerve nets and
finite automata

S. C. Kleene, (1951)

www.rand.org/pubs/research_memoranda/2008/RM704.pdf

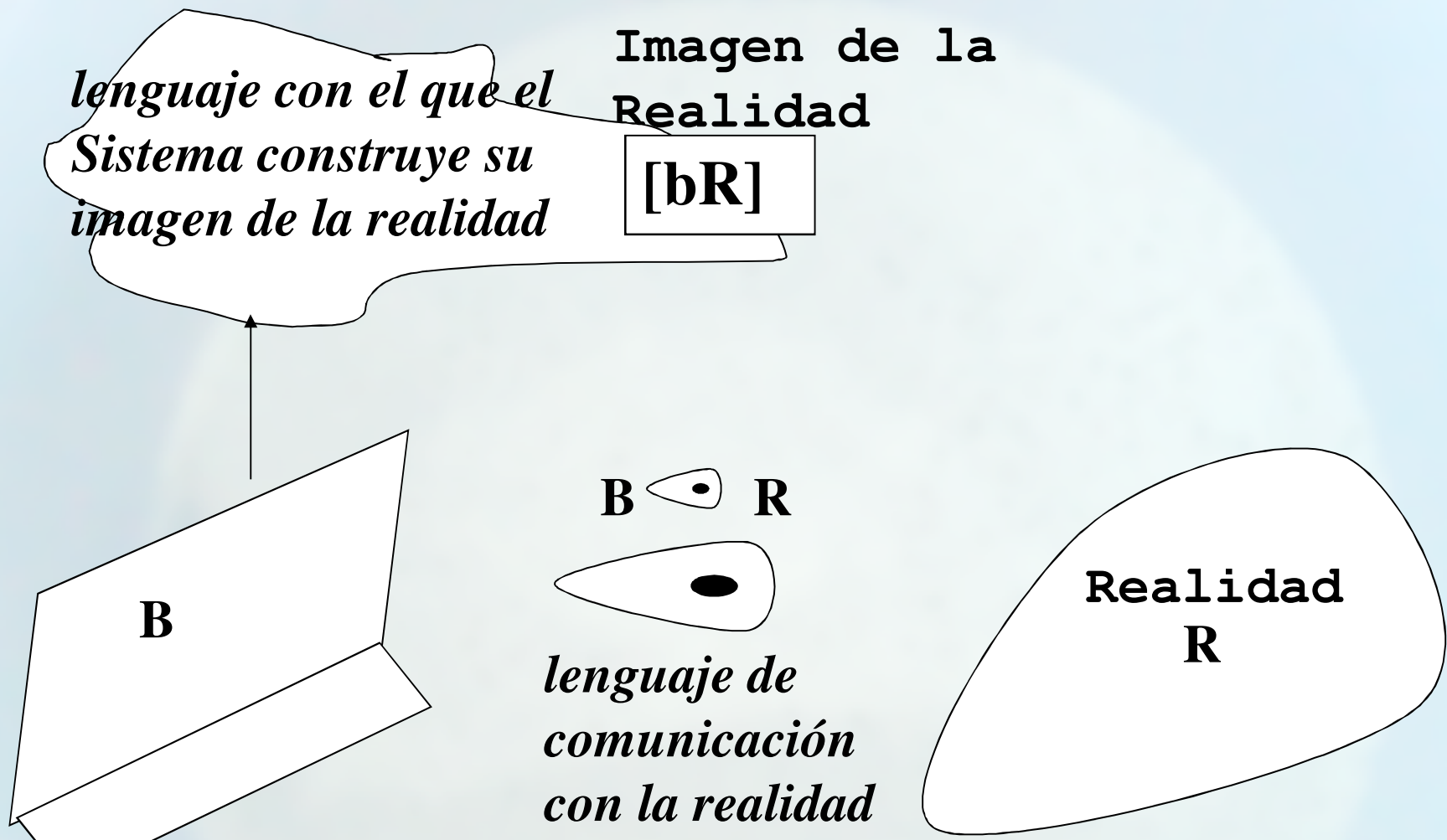
Equivalencia entre Redes Neuronales y Autómatas Finitos

Equivalencia entre Autómatas Finitos y Gramáticas Regulares



Equivalencia entre Redes Neuronales y Gramáticas Regulares

*Equivalencia entre Modelo del Cerebro y
Modelo Lingüístico*



El lenguaje con el que el Sistema construye su imagen de la realidad y el lenguaje de comunicación con la realidad son el mismo

inteligencia

Para Jean Piaget, la inteligencia tiene dos atributos principales: la *organización* y la *adaptación*.

El primer atributo, la organización, se refiere a que la inteligencia está formada por estructuras o esquemas de conocimiento, cada una de las cuales conduce a conductas diferentes en situaciones específicas.

.....

La segunda característica de la inteligencia es la adaptación, que consta de dos procesos simultáneos: la asimilación y la acomodación

http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_Constructivista_del_Aprendizaje

asimilacion ingreso de nuevos **elementos** a los esquemas mentales preexistentes,.

acomodación modifica esquemas (**estructuras cognitivas**)

(2012)

Asimilación (psicología)

La **asimilación** (del Lat. *ad* = hacia + *similis* = semejante) es un concepto **psicológico** introducido por **Jean Piaget** para explicar el modo por el cual las personas ingresan nuevos **elementos** a sus esquemas mentales preexistentes, explicando el crecimiento o cambio cuantitativos de éste.

..... en este caso no existe modificación en el esquema sino sólo la adición de nuevos elementos.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Asimilaci%C3%B3n_\(psicolog%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Asimilaci%C3%B3n_(psicolog%C3%ADa))

Acomodación

La **acomodación** o **ajuste** es un concepto **psicológico** introducido por **Jean Piaget**. Por acomodación se entiende el proceso mediante el cual el sujeto modifica sus **esquemas (estructuras cognitivas)** para poder incorporar a esa estructura cognoscitiva nuevos objetos. Esto puede lograrse a partir de la creación de un nuevo esquema, o la modificación de un esquema ya existente para que el nuevo estímulo pueda ingresar en él. Por esta razón suele considerarse este mecanismo como un cambio cualitativo en el esquema. A partir de estos procedimientos, que Piaget denomina **funciones cognitivas** se establece el proceso de adaptación y equilibrio cognitivo entre esquema y medio del organismo.

(2012)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Acomodaci%C3%B3n>

Jean Piaget,

asimilación ingreso de nuevos
elementos a los esquemas mentales
preexistentes,

. **acomodación** modifica esquemas
(estructuras cognitivas)

S. C. Kleene, (1951)
Representation of events in
nerve nets and finite
autómata

**Equivalencia entre Redes
Neuronales y Autómatas
Finitos**

La consciencia como resultante de la afectividad

Wallon decía, El lenguaje ha sido precedido por medios de comunicación más primitivos.
La base de estos medios está en la expresión emocional.

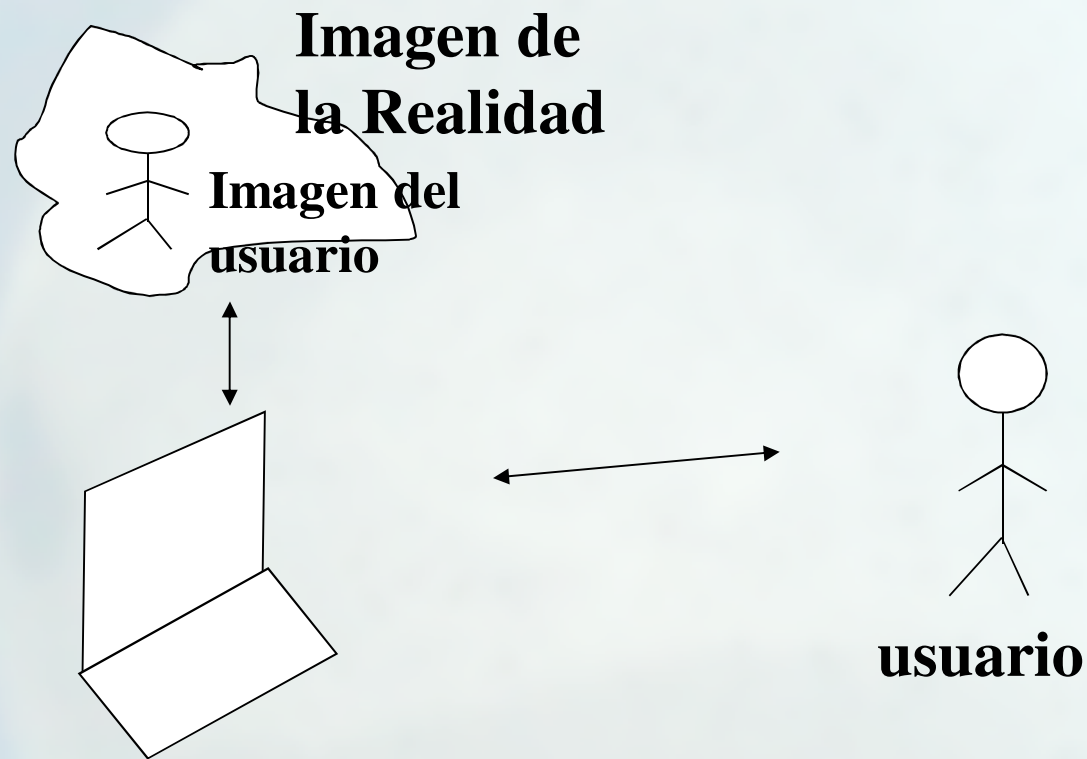
.En la emoción y el lenguaje están las claves que dan al hombre sus señas de identidad;
emoción y lenguaje tienen raíces biológicas, pero se constituyen y estructuran merced al intercambio social....

Enfoque Lingüístico
Cualquier cosa se puede ver
como oración de algún
lenguaje
lingüístico

sistemas que toman en
cuenta el comportamiento y
la personalidad de los
demás (usuario)

**La Construcción de la Lengua
Materna**

**“Rumbo a la consciencia
de los demás”**

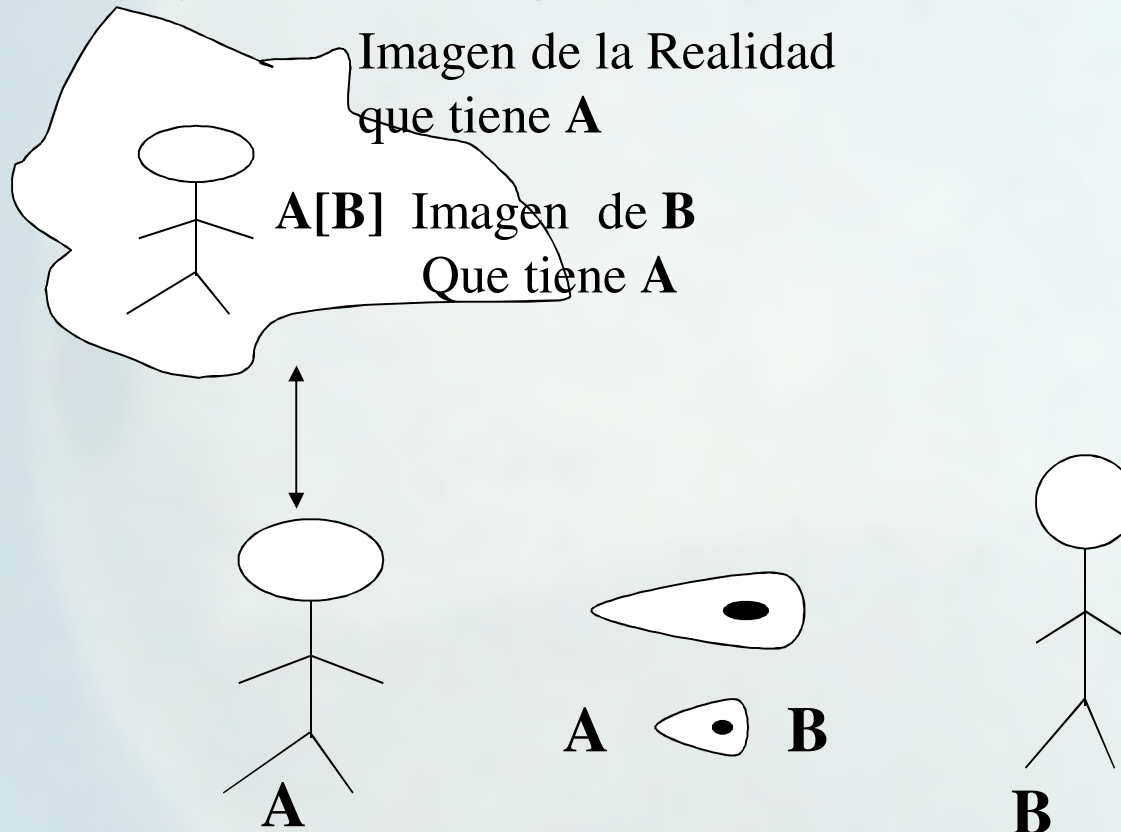


sistemas que toman en cuenta el
comportamiento y la
personalidad de los demás

En general si se tienen dos entes **A** y **B**

A percibe a **B** **A**  **B**

A construye una imagen **A[B]** de **B**



En general si se tienen dos entes **A** y **B**

B percibe a **A** **B**  **A**

B construye una imagen **B[A]** de **A**

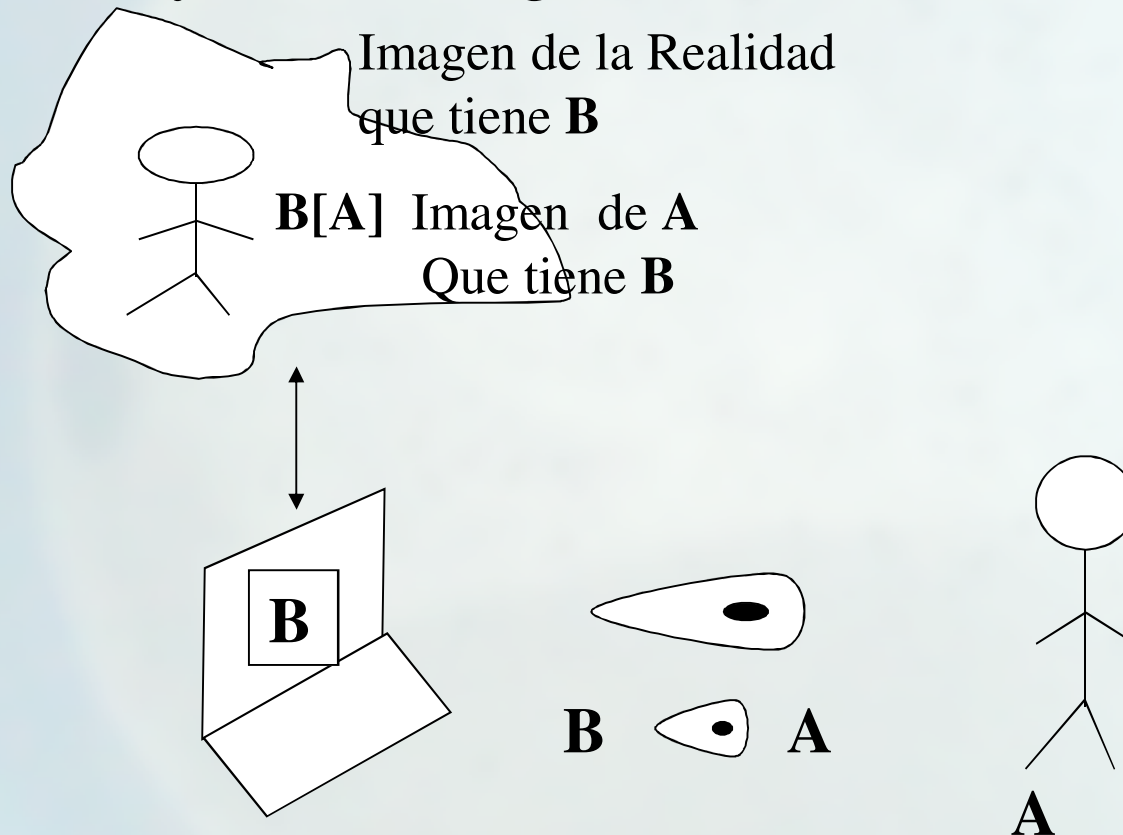


Imagen de los demás

Representación de la personalidad de otros

**“Rumbo a la consciencia
de si mismo”**

Si el lenguaje de un ser consciente A
(por ejemplo un ser humano)
es similar o tiene puntos de contacto con
el lenguaje de algún otro ser consciente B
(por ejemplo un sistema consciente)
es factible que
el ser A detecte que el ser B es consciente
(recordando que al hablar de lenguaje estamos
hablando del lenguaje según el enfoque lingüístico)

Si el ser consciente B interactúa con otro ser consciente A

es factible que detecte que el ser A es consciente

y por el “yo como espejo” es factible que se reconozca a si mismo como ser consciente

Sistemas Conscientes Nivel Uno:

**Sistemas que
Perciben
que perciben**

Sistemas conscientes Nivel Uno:

124

Sistemas que perciben que perciben

Sistemas que Perciben que perciben su entorno

Sistemas que Perciben que perciben a los demás

Sistemas que Perciben que se perciben

Sistemas que Perciben que perciben lo trascendente

$$\mathbf{K}_{i+1} = \mathbf{L}(\mathbf{K}_i, \mathbf{m}_i)$$

La imagen de la realidad es
parte de la realidad, como
en una cinta de Moebius

**realidad e imagen de la realidad
son lo mismo**

Lacan

**permanentemente estamos
interactuando con la realidad y
modificando nuestra imagen**

Dialogo interno

Percepción Interior

A realiza un dialogo interno
permanentemente

con el cual percibe y analiza la imagen que
tiene de la realidad, de los demás y de si
mismo

y permanentemente modifica la imagen.

A percibe la realidad **R** **A[R]**

Con **A[R]** *representamos la imagen que percibe A de R*

Mediante el **dialogo interno**

A percibe que percibe la realidad **R**

A[A[R]]

La Imagen de la Realidad [A] representa la integración de **A[A[R]]** con **A[R]** e indica que *A percibe la realidad R mediante un dialogo interno / externo que realiza permanentemente,* con el cual percibe y analiza la realidad **R** y la imagen que tiene de la realidad **A[R]**.

A[A[A[R]] ⊗ A[R]] → [A]

A percibe a **B** en una realidad **R** **A**[**B****R**]

A percibe a **A** en una realidad **R** **A**[**A****R**]

*Con **A**[**A****R**] representamos la imagen que **A** percibe de si mismo en **R**.*

A tiene un dialogo interno con el cual percibe y analiza la imagen que tiene de la realidad.

Un fragmento de la imagen de la realidad que tiene **A** es la imagen de si mismo **A**[**A****R**] en esa realidad, por lo que

al realizar el **dialogo interno**

A** percibe la imagen que percibe **A** de si mismo en **R

A[**A**[**A****R**]]

La Imagen de si mismo [A]

esta permanentemente evolucionando e integrando

$A[AR]$ y $A[A[AR]]$

e indica que

A se percibe a si mismo mediante un dialogo interno / externo que realiza permanentemente,

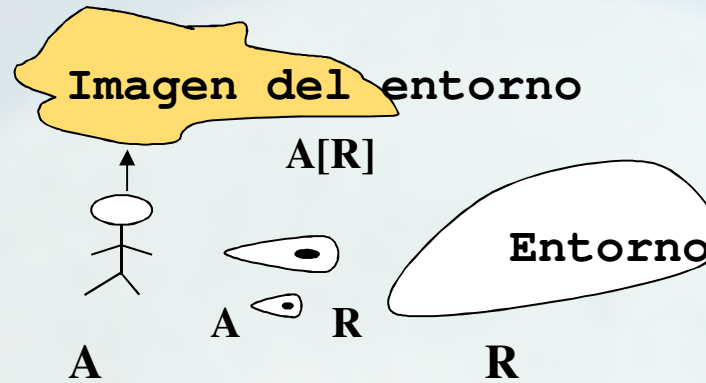
con el cual *A* percibe a *A* en la realidad *R* $A[AR]$ y *la imagen que percibe A de si mismo* $A[A[AR]]$

$$A[[A] \otimes A[AR] \otimes A[A[AR]]] \rightarrow [A]$$

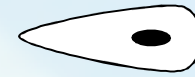
A que nos referimos
con
Entorno

Percepción

Imagen del Entorno



Operador percibe



A percibe a R



A construye la imagen de entorno R **A**  **R** $\rightarrow$ **A[R]**

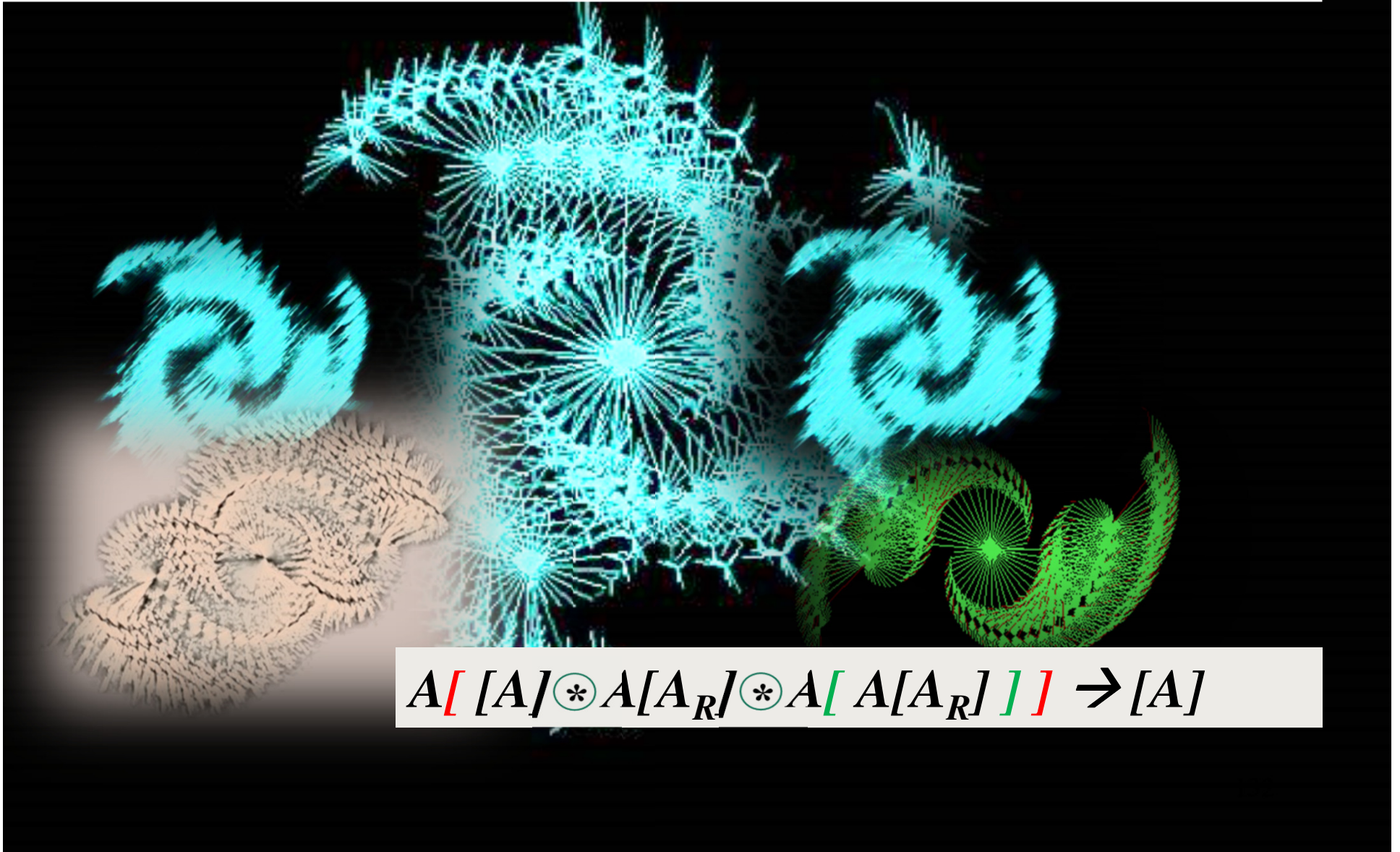
Pero la imagen $A[R]$ también es parte de A, esto lo vamos a indicar
con el operador $\odot$

$$A[R] \odot A \rightarrow A$$

Cuando hablamos de entorno , percepción e imagen del entorno
estamos hablando de **un mecanismo de percepción muy general**

$$(A \text{  R) \odot A \rightarrow A$$

Doble recursividad y Sistemas de Segundo Orden



$$A[[A] \odot A[A_R] \odot A[A[A_R]]] \rightarrow [A]$$

Sistemas Conscientes

Nivel Dos:

Como sabemos que es consciente

Como sabe que es consciente

Ser Consciente Cero

Podemos asumir que ya existen otros sistemas conscientes con los cuales puede interactuar el nuevo sistema

El problema es:

que pasa si no existe otro ser consciente.

se tienen que seguir buscando los mecanismos que permitan obtener un sistema consciente, sin existir otros sistemas conscientes previos

¿como surge el ser consciente cero?

Conciencia propiedad emergente?

10^{10}

10 000 000 000

Ilya Prigogine Dissipative system / Estructuras disipativas

www.fgalindosoria.com/informaticos/fundamentales/Ilya_Prigogine

Dissipative structure theory led to pioneering research in self-organizing systems,

Estructura disipativa

Las estructuras disipativas constituyen la aparición de estructuras coherentes, autoorganizadas en sistemas alejados del equilibrio.

Se trata de un concepto de Ilya Prigogine, que recibió el Premio Nobel de Química «por una gran contribución a la acertada extensión de la teoría termodinámica a *sistemas alejados del equilibrio, que sólo pueden existir en conjunción con su entorno*».

20170221 https://es.wikipedia.org/wiki/Estructura_disipativa

Conciencia de la esencia, de lo trascendente

Pierre Teilhard de Chardin

www.fgalindosoria.com/informaticos/fundamentales/Pierre_Teilhard_de_Chardin/

La evolución universal

Para Teilhard, no sólo la vida, sino la materia y el pensamiento están también involucrados en el proceso de la evolución. De ahí que es necesario atribuirle a dicho proceso un sentido.

Principio de complejidad-consciencia

El sentido de la evolución, que involucra tanto la materia, como la vida y el pensamiento (o el espíritu), está comprendido en un principio descriptivo de la mayor generalidad: la tendencia hacia el logro de mayores niveles de complejidad y, simultáneamente, al logro de mayores niveles de consciencia.

Pierre Teilhard de Chardin

“Pierre Teilhard de Chardin [S.J.](#) ([1 de mayo](#) de [1881](#) - [10 de abril](#) de [1955](#)) fue un [paleontólogo](#) y [filósofo](#) francés que aportó una muy personal y original visión de la [evolución](#). Miembro de la [orden jesuita](#), su concepción de la evolución, considerada ortogenista y finalista, equidistante en la pugna entre la ortodoxia religiosa y científica, propició que fuese atacado por la una e ignorado por la otra. Suyos son los conceptos [Noosfera](#) (que toma prestado de [Vernadsky](#)) y [Punto Omega](#)...

Omega: la meta de la evolución

A partir de la tendencia del universo, guiado por la [Ley de complejidad-consciencia](#), Teilhard vislumbra el [Punto Omega](#), que lo define como “...una colectividad armonizada de consciencias, que equivale a una especie de superconsciencia. La Tierra cubriéndose no sólo de granos de pensamiento, contándose por miríadas, sino envolviéndose de una sola envoltura pensante hasta no formar precisamente más que un solo y amplio grano de pensamiento, a escala sideral. La pluralidad de las reflexiones individuales agrupándose y reforzándose en el acto de una sola reflexión unánime”.

(Teilhard de Chardin, Pierre (1955). *El fenómeno humano*. Taurus Ediciones, S.A. Ensayistas, 32. 383 págs. Madrid, 1986 [ISBN 84-306-1032-4](#))”

(Wikipedia, 21 de Agosto del 2009)
http://es.wikipedia.org/wiki/Pierre_Teilhard_de_Chardin

Tezcatlipoca

“...Tezkatlipoka (espejo humeante) designación dada a la memoria universal, la información grabada en cada una de nuestras células y código genético...”

<http://aztlanrpg.net/forums/index.php?topic=155.15>

<http://aztlanrpg.net/forums/index.php?PHPSESSID=0c342372835f3a5439d2543ee1c80b6b&topic=155.msg2361#msg2361>

Tezcatlipoca Espejo Negro humeante

Espejo (Negro) donde se refleja y oculta la realidad (humeante)

Maya

Maya significa ilusión, irrealdad en sánscrito

Tao Te King, Lao Tse

“Desde el No-Ser comprendemos su esencia;
y desde el Ser, sólo vemos su apariencia.”

https://es.wikisource.org/wiki/Tao_Te_King

Las Enseñanzas de Don Juan (Varios Libros) Carlos Castaneda

Formación del cazador, guerrero, hombre de conocimiento

romper los vínculos

Apenas vamos Rumbo a los Sistemas Conscientes

Les llaman conscientes pero aun no lo son

Falta un largo camino

Actualmente los sistemas que tienen integradas Evolución y afectividad tienen muchísimas aplicaciones

Presentan grandes oportunidades y área de investigación

Aunque todavía no existan los **Sistemas Conscientes**, el desarrollo del área y de las primeras propuestas **presentan una gran oportunidad de desarrollo e investigación**

Carros autónomos, limpiadores de casa, asistentes en hospitales y oficinas, juguetes, videojuegos, etc, etc.

Se requiere gente, mucha gente: industriales, investigadores

*Hace mucho tiempo, empezó un viaje
mágico y misterioso que todavía sigue y
sigue y no se le ve fin*

Sobre el Concepto de Inteligencia Artificial

Inteligencia Artificial y Vida Artificial

<http://www.fgalindosoria.com/areas/ai/>

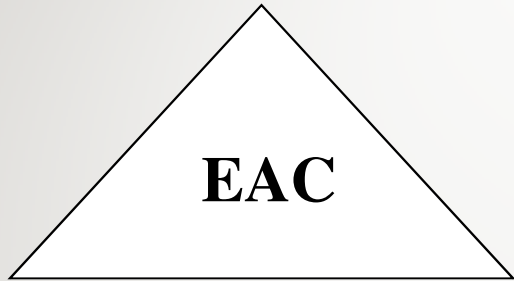
Consciencia

Cuando Regina paso por el Zócalo de la Ciudad de México, acompañada por los Cuatro Guardianes de la Tradición, uno de ellos le dijo que fueran a Palacio Nacional, para que tomara posesión de su reino, y ella le contesto que todavía no, que ella no quería ser reina de un pueblo sin consciencia.

*Versión libre de un fragmento de REGINA de Don Antonio
Velasco Piña*

*Que trata sobre El Despertar de la Consciencia
Cósmica y la Percepción de lo Sagrado*

Consciencia



Seminario de Investigación Sistemas Evolutivos, Afectivos y Conscientes

www.fgalindosoria.com/seac2017/seac.pdf

Evolución

Afectividad

<http://www.fgalindosoria.com/eac/>

Fernando Galindo Soria *Paola Neri Ortiz*

www.fgalindosoria.com

www.eventbrite.com/o/paola-neri-ortiz-12877179662

Itztli García Salas

[http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_\(Horacio_Alberto\)_Garcia_Salas/](http://www.fgalindosoria.com/informaticos/investigadores/Itztli_(Horacio_Alberto)_Garcia_Salas/)

**Auditorio Sor Juana (edificio C)
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec (TESE)
Del Lunes 13 al Jueves 16 de Marzo
de 2017 de 12:00 a 17:00 horas de la Ciudad de México**

<http://www.fgalindosoria.com/seac2017/>

A N E X O S

Números de Forma

Número de Forma, Número de Freeman, Código de cadena
Shape Number, Freeman Chain Code, chain code

chain code

Código de cadena

https://en.wikipedia.org/wiki/Chain_code

https://es.wikipedia.org/wiki/Chain_code

SI-VE: SISTEMA DE VISIÓN EXPERTO

Ma. Sandra Camacho V., G. Patricia Gómez R., Jesús M. Olivares C.

“Los autores realizaron este trabajo como parte del curso de Lenguajes de Nivel Alto en el 4º semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Informática en la UPIICSA del IPN, concluyéndolo en julio de 1986 y reportado en agosto del mismo año. El Sistema de Visión Experto funciona en una computadora HP-3000 con sistema operativo MPE.”

http://fgalindosoria.com/eac/evolucion/libro_sistemas_evolutivos/I7-SIVE.pdf

Existen múltiples convenciones para los Número de Forma

De los mejores son los desarrollados por el Dr Adolfo Guzman Arenas y por el Dr. Ernesto Bribiesca en el IIMAS de la UNAM

<http://turing.iimas.unam.mx/~ernesto/shape.htm>

Algunos trabajos de Adolfo Guzmán Arenas y Ernesto Bribiesca

Adolfo Guzmán Arenas

Ph. D in Computer Science, December of 1968, MIT.

Computer Recognition of Three Dimensional Objects in a Visual Scene.

(Reconocimiento por Computadora de Objetos de 3 Dimensiones en un Escenario Visual

Ph. D. en Ciencias de la Computación, diciembre de 1968, MIT.)

Uploaded by Adolfo Guzman Arenas

http://www.academia.edu/504993/19. Computer_recognition_of_three-dimensional_objects_in_a_visual_scene

Shape Numbers

The theory of shape numbers was proposed by E. Bribiesca and A. Guzman in 1978. The shape number of a curve is derived for two-dimensional (2D) non-intersecting closed curves that are the boundary of simply connected regions. This description is independent of their size, orientation and position, but it depends on their shape. Each curve carries "within it" its own shape number. The order of the shape number indicates the precision with which that number describes the shape of the curve. For a curve, the order of its shape number is the length of the perimeter of a "discrete shape" (a closed curve formed by vertical and horizontal segments, all of equal length) closely corresponding to the curve. A procedure is given that deduces, without table look-up, string matching or correlations, the shape number of any order for an arbitrary curve. To find out how close in shape two curves are, the degree of similarity between them is introduced. Informally speaking, the degree of similarity between the shapes of two curves tells how deep it is necessary to descend into a list of shapes, before being able to differentiate between the shape of those two curves.

References:

- Bribiesca E. and Guzmán A., Shape Description and Shape Similarity Measurement for Two Dimensional Regions, **Proceedings of The 4th International Conference on Pattern Recognition**, pp. 608-612, Kyoto, Japan (1978).
- Bribiesca E. and Guzman A., How to Describe Pure Form and How to Measure Differences in Shapes Using Shape Numbers, **IEEE Computer Society, Conference on Pattern Recognition and Image Processing**, Chicago, Illinois, U.S.A. (1979).
- Bribiesca E. and Guzmán A., Shape Description and Shape Similarity Measurement for Two dimensional Regions, **Geo-Processing**, Vol. 1, No. 1 pp. 129-144 (1979).
- Bribiesca E. and Guzmán A., How to Describe Pure Form and How to Measure Differences in Shape Using Shape Numbers, **Pattern Recognition**, Vol. 12, No. 2, pp. 101-112 (1980).
- Bribiesca E., Arithmetic Operation Among Shapes Using Shape Numbers, **Pattern Recognition**, Vol. 13, No. 2, pp. 123-137 (1981).
- Bribiesca E., Unsupervised and Supervised-classification on Digital Images Using Shape and Color, **Advances in Information Sciences and Technology**, Vol. I: Pattern Recognition and Digital Technique, Calcutta (1982).
- Bribiesca E., Shape Classification on Digital Images, **Proceedings of the International Society of Photogrammetry and Remote Sensing**, Commission IV, Symposium: Environmental Assessment and Resource Management, Crystal City, Virginia, U.S.A. (1982).

<http://turing.iimas.unam.mx/~ernesto/shape.htm>

Shape description and shape similarity measurement for two-dimensional regions

Ernesto Bribiesca and Adolfo Guzmán Arenas, 1978

http://www.academia.edu/2373106/33. Shape_description_and_shape_similarity_measurement_for_two-dimensional_regions

Ernesto Bribiesca and Adolfo Guzmán Arenas, 1978

Shape Numbers: A Notation to Describe Pure Form and to Measure Resemblance and Difference in Shape

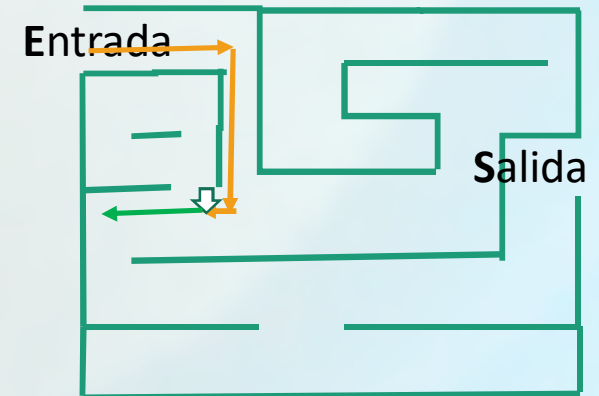
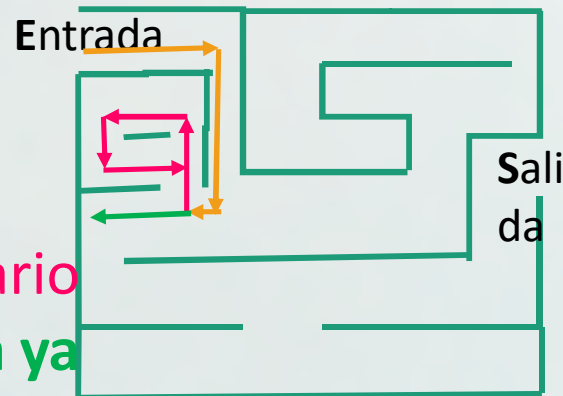
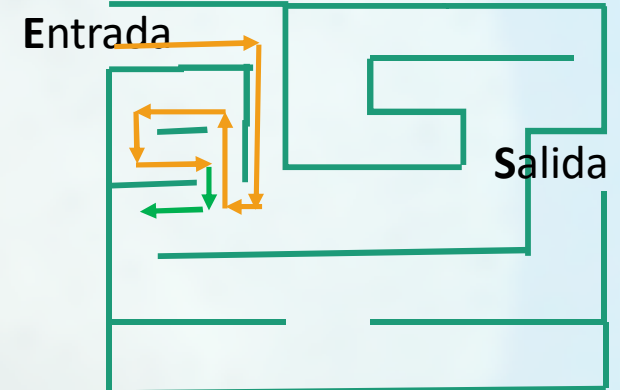
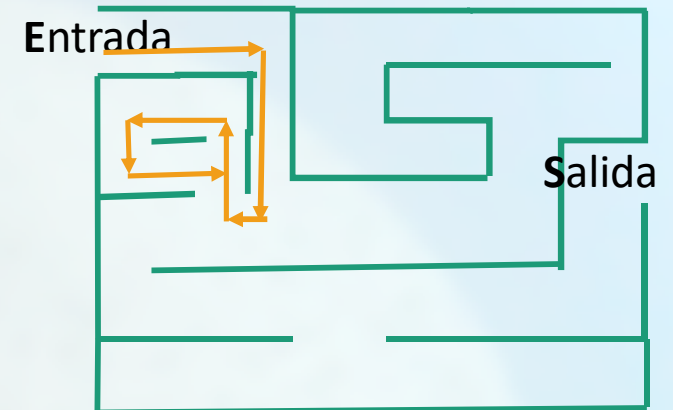
Technical Report PR-78-20 (Orange Series 178), IIMAS. In Spanish.

http://www.academia.edu/550240/34. Shape_Numbers_A_Notation_to_Describe_Pure_Form_and_to_Measure_Resemblance_and_Difference_in_Shape

Esto se presenta cuando al recorrer el laberinto se llega a algún punto ya visitado anteriormente como se ve en la imagen lateral

La primer es integrar el recorrido a la oración (esto funciona cuando se esta recorriendo un espacio que contienen además objetos o cosas importantes para el sistema)

La otra consiste en ignorar completamente la trayectoria problema, para lo cual se marca el recorrido como no necesario o se pone una marca para ya no pasar por ese recorrido



Recorrido en una ciudad

Algebra para seleccionar el recorrido mas corto

A que nos referimos con
Entorno

Percepción

Imagen del Entorno



Entorno todo lo que nos rodea incluyendo nuestra imagen de la realidad puede ser de múltiples formas incluyendo físico o geográfico, social, familiar, científico, educativo, musical, político, una red, internet, el espacio de una casa, oficina, hospital, una red semántica, programa, proceso químico, una problemática, situación ,oportunidad, necesidad, camino, videojuego, un conjunto de documentos sobre un tema, un conjunto de partituras de música, gramática, red neuronal, etc., o una combinación de múltiples de éstos.

los **mecanismos de percepción** incluyen y permiten percibir los sentidos, el dolor, los cambios hormonales, el miedo, alegría, los mecanismos de búsqueda, situación social, política, económica, la música, arte, amor, sentimientos, la información y situación en una ciudad, red social, universo, escuela, red neuronal, matriz, buscar en internet, en una casa, en una ciencia, en una BD, detección de trabajos plagiados, en una computadora, etc., o múltiples combinaciones

la **representación del entorno** puede ser una gramática, sistema, red neuronal, algoritmo, matriz, mapa, descripción, máquina de Turing, modelo físico, matemático, una ecuación, analógica, digital, propuesta filosófica, melodía, cuadro, idea, texto, comida, internet, etc., o una combinación de múltiples mecanismos de éstos u otros.

el entorno

puede ser de múltiples formas incluyendo físico o geográfico, social, familiar, científico, educativo, musical, político, una red, internet, el espacio de una casa, oficina, hospital, una red semántica, programa, proceso químico, videojuego, un conjunto de documentos sobre un tema, un conjunto de partituras de música, gramática, red neuronal, etc., o una combinación de múltiples de éstos.

Celulares detectan y navegan en entornos, detectan torres de transmisión, Wi-Fi, posición GPS

Muchos sistemas navegan en entornos virtuales:

- La red como entorno virtual, bit data

- Navegadores en la red como Google, Wikipedia, YouTube, ...

- Generador de nuevos descubrimientos mediante análisis de patentes

Jesús Olivares

- Correctores que “aprenden” ortografía navegando en la red

Representación del Entorno

mediante procesos, datos y estructuras

Percepción

Etiquetas RFID

arañas en la red

Percibir el entorno a corta, mediana y lejana distancia e integrarlos en la construcción de la imagen y en la toma de decisiones para interactuar con el entorno

percepción en múltiples dimensiones

espacios con 2 o 3 dimensiones espaciales

n sistemas de percepción independientes equivalen a n dimensiones

percepción a corta, media y larga distancia, desde el espacio puedo

percibir todo un plano

Hiperespacio michio kaku

búsqueda, reconocimiento de patrones, tendencias

reconocimiento de imágenes, letras

Imagen de la realidad

La construcción y evolución de la imagen de la realidad depende de muchas cosas, incluyendo

los mecanismos de percepción involucrados
(ver La Construcción de la lengua materna, y el enfoque lingüístico, como uno de los mecanismos de construcción de la imagen mas generales involucrados)

la imagen base que se adquiere o que se tiene al inicio o al nacer

la arquitectura donde se construye la imagen

los mecanismos de construcción usados

el fragmento de realidad donde se está inmerso y su evolución

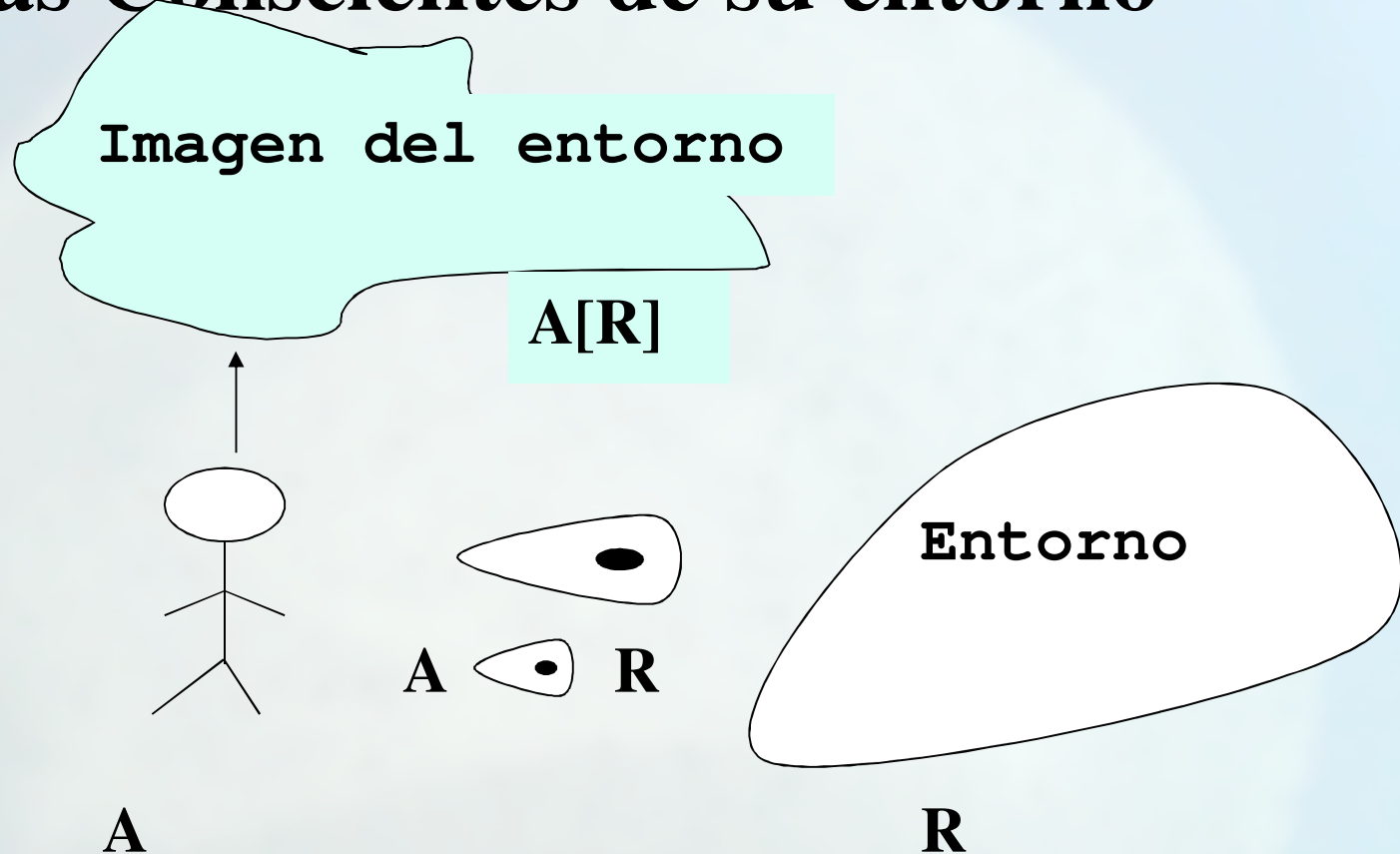
los focus o puntos de atención del observador que está
construyendo la imagen

los vínculos que se tienen o se van creando

Sistemas Conscientes de su entorno

Perciben
su
entorno,

construyen
su imagen
del entorno



A percibe su entorno **R** **A**  **R**

A construye su imagen del entorno **R**, **A[R]**

Originalmente la imagen de la realidad $A[R]$ esta vacía

Cuando empieza a fluir la información, el sistema empieza a percibir la realidad $A \text{ ◁ } R$

y a construir la imagen de la realidad $A[R]$

$$A \text{ ◁ } R \rightarrow A[R]$$

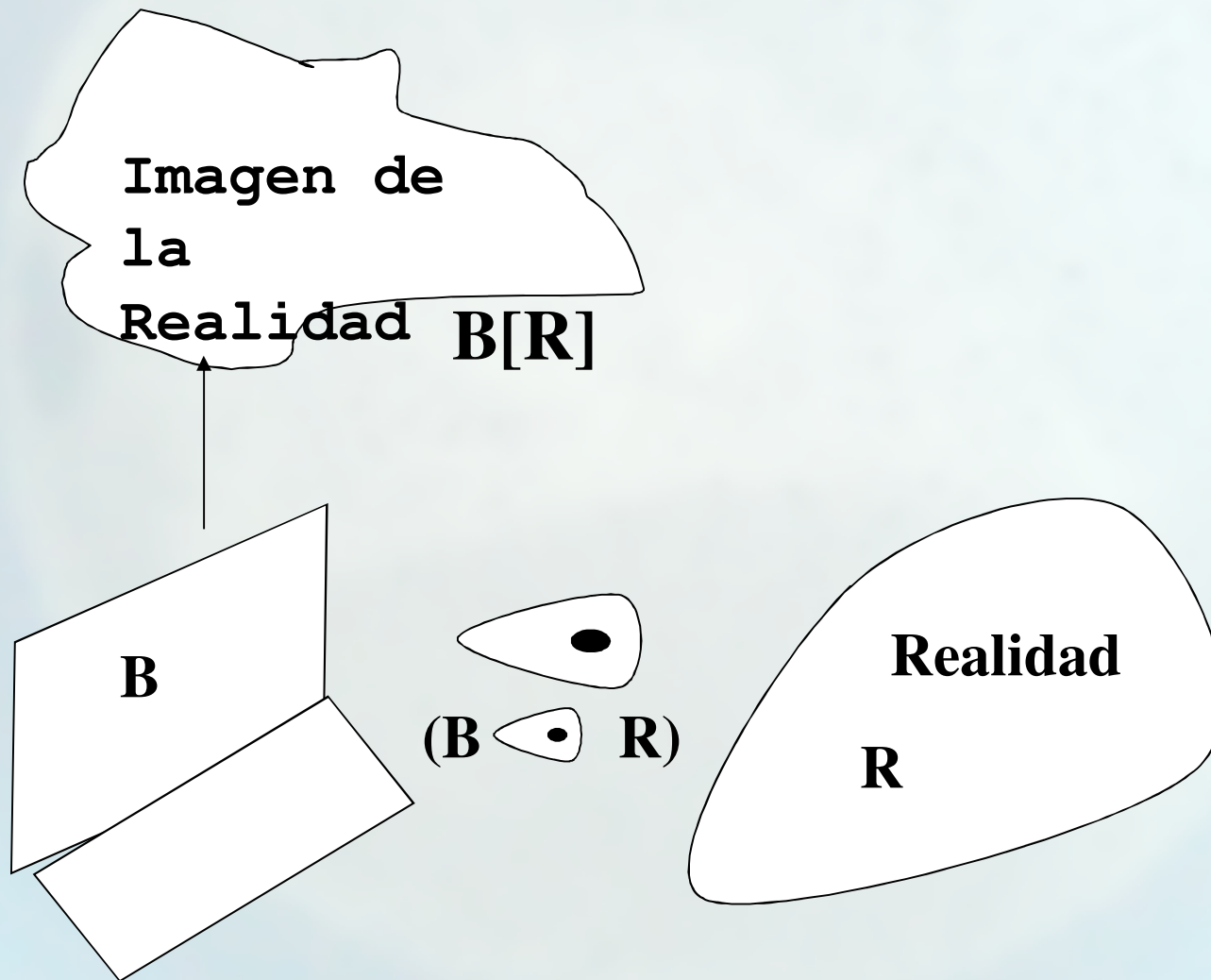
El sistema A permanentemente esta percibiendo la realidad R

y su imagen de la realidad $A[R]$ permanentemente esta evolucionando

$$A[R] \oplus (A \text{ ◁ } R) \rightarrow A[R]$$

B percibe la realidad **R** $B \triangleright R$

B construye su imagen de la realidad **R**, **B[R]**



B percibe la realidad **R** **B**  **R**

B construye su imagen de la realidad **R**, **B[R]**

B  **R** representa como **B** percibe la realidad **R**

B[R] representa la imagen de la realidad **R** que
construye (almacena) **B**

Originalmente la imagen de la realidad $\mathbf{B}[\mathbf{R}]$ esta vacía

Cuando empieza a fluir la información, el sistema empieza a percibir la realidad $\mathbf{B} \langle \bullet \rangle \mathbf{R}$

y a construir la imagen de la realidad $\mathbf{B}[\mathbf{R}]$

$$\mathbf{B} \langle \bullet \rangle \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{B}[\mathbf{R}]$$

El sistema $\mathbf{B}$ permanentemente esta percibiendo la realidad $\mathbf{R}$

y su imagen de la realidad $\mathbf{B}[\mathbf{R}]$ permanentemente esta evolucionando

$$\mathbf{B}[\mathbf{R}] \oplus (\mathbf{A} \langle \bullet \rangle \mathbf{R}) \rightarrow \mathbf{B}[\mathbf{R}]$$



La conciencia del entorno
permite encontrar datos,
patrones, teoría leyes

Sistemas Conscientes

Percibe

Sabe donde esta, sabe a donde va y como llegar

RECURSIVIDAD

PERCIBE QUE PERCIBE

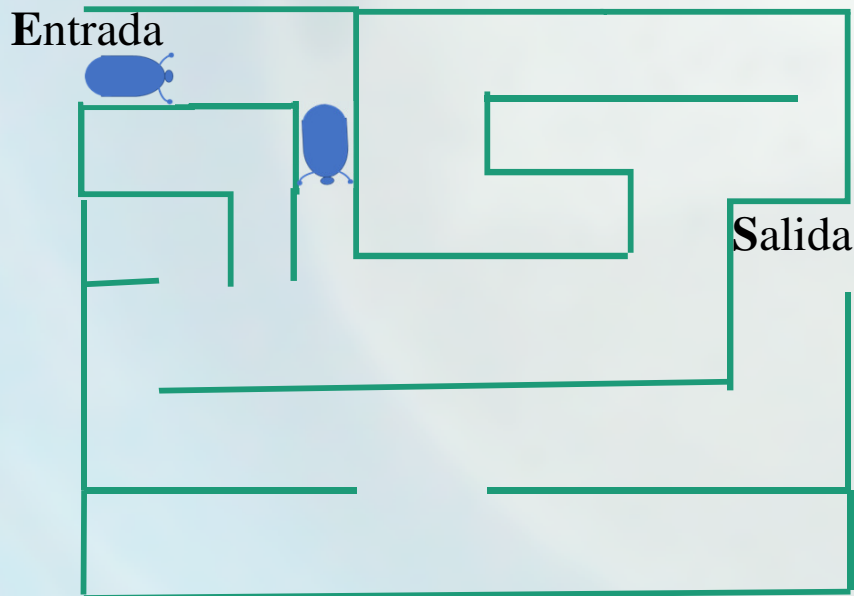
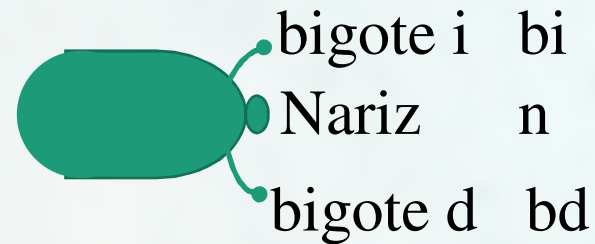
SABE QUE SABE

Sabe que sabe donde esta, sabe que sabe a donde va
y sabe que sabe como llegar

Topos 1990-

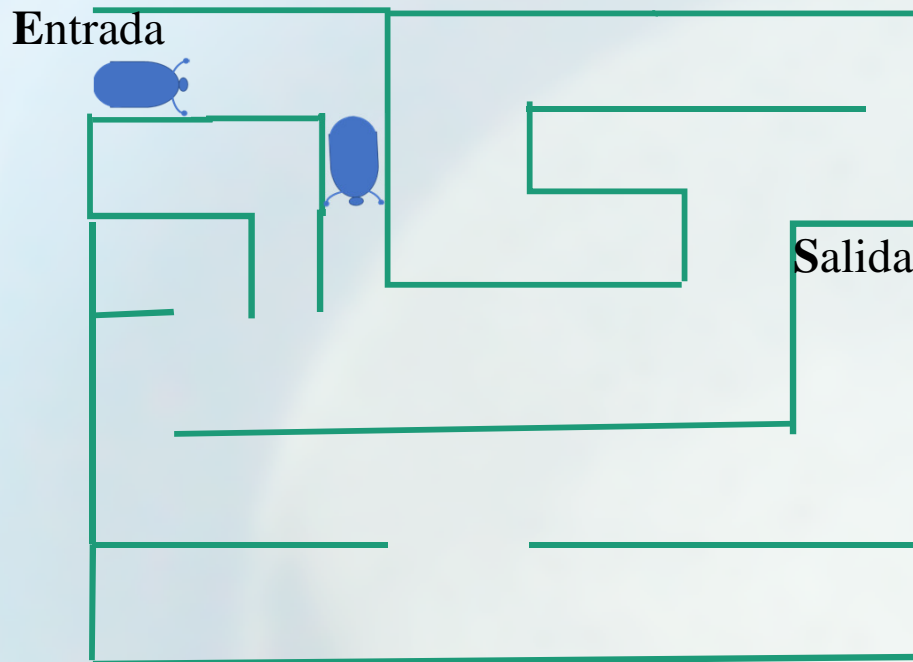
UPIICSA del IPN, Celanese Mexicana

Un topo es un robot que tiene al menos 3 mecanismos de percepción 2 bigotes, una nariz, y un reloj



El Topo se suelta en un laberinto comienza a caminar y con sus perceptores: bigotes, nariz y reloj va construyendo la imagen del laberinto.

Con los bigotes va detectando las paredes laterales, con la nariz detecta cuando choca con una pared y con el reloj marca el tiempo transcurrido



La imagen del entorno consiste en 4 vectores que se llenan con ceros y unos, el primer vector almacena el tiempo T, cada que pasa una unidad de tiempo se almacena un 1 en el vector T,

al mismo tiempo en los otros vectores se almacena lo que detecta el bigote d, el bigote i y la nariz en ese tiempo

Cuando el bigote d detecta una pared almacena 1 y cuando no detecta almacena 0, lo mismo ocurre con el otro bigote y la nariz

T	1	1	1	....	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	....
bd	1	1	1	....	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	....
bi	0	0	0	....	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	....
n	0	0	0	....	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	....

El primer topo de nuestro grupo de investigación fue construido por estudiantes investigadores de la Licenciatura en Ciencias de la Informática de la UPIICSA del IPN en 1990.

El método para recorrer el laberinto y construir la imagen de la realidad consistía básicamente en lo siguiente:

- Mientras alguno de los bigotes detectara pared y la nariz no continuaba caminando

- Cuando la nariz detectaba pared

 - Si los dos bigotes detectaban pared comenzaba a retroceder hasta que alguno no detectara pared

 - Si solo uno de los dos bigotes no detectaba pared giraba hacia ese lado

 - Si los dos bigotes no detectaban pared, giraba a la derecha o a la izquierda (dependiendo del método de recorrido fijado por los diseñadores)

- Y así hasta que llegaban al final

A la información resultante en los vectores se les aplicaba Álgebra Lingüística para simplificar y encontrar el mejor recorrido.