

Sobre el Concepto de Inteligencia Artificial

Inteligencia Artificial y Vida Artificial
<http://www.fgalindosoria.com/areas/ai/>

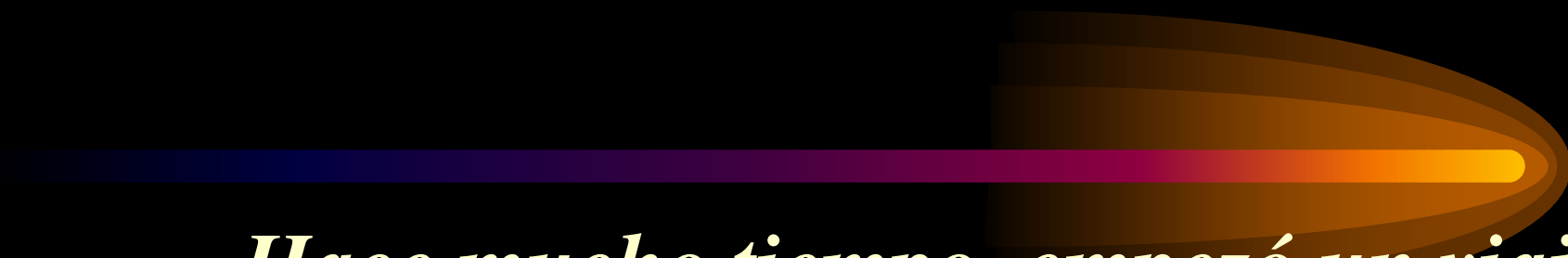
Fernando Galindo Soria

www.fgalindosoria.com

fgalindo@ipn.mx

*Conferencia conmemorativa del
Primer Centenario del Natalicio de Alan Turing*
Turing: frontera entre lo natural y lo artificial

Miércoles 2 de Mayo del 2012
Colegio de Filosofía, Universidad del Claustro de Sor Juana



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

Santiago Ramón y Cajal *Spanish pathologist, histologist and Nobel laureate. the father of modern neuroscience.*

Jacques Lacan, *est un psychiatre et psychanalyste français.*

Jean Piaget, *Swiss, psychologist and philosopher, epistemological studies with children, the great pioneer of the constructivist theory of knowing*

Lev Semiónovich Vygotsky *psicólogo ruso, psicología del desarrollo, fundador de la psicología histórico-cultural, precursor de la neuropsicología*

Alexander Luria *neuropsicólogo y médico ruso. uno de los fundadores de la neurociencia cognitiva*

Pierre Teilhard de Chardin, *French philosopher and Jesuit priest ,Paleontology, Philosophy, Cosmology, Evolutionary theory*

Kurt Gödel austrohúngaro lógico, matemático y filósofo

Alan Turing English mathematician, logician, cryptanalyst, and computer scientist.

Karl Ludwig von Bertalanffy Austrian-born biologist, founders of general systems theory

Warren McCulloch American neurophysiologist

Walter Harry Pitts, logician worked cognitive psychology

Norbert Wiener Columbia Missouri, matemático estadounidense

Arturo Rosenblueth Stearns, Mexican physician and physiologist

Oskar Ryszard Lange, economista, diplomático y político polaco. En 1957 Vicepresidente de Polonia.
Cibernética social

Stafford Beer Teórico británico, académico, consultor,
Cibernética social, primer proyecto de Gobierno Informático

Pierre de Latil *journaliste scientifique français,*

William Ross Ashby *médico y neurólogo inglés, Homeostat*

W. Grey Walter *neurophysiologist and robotician. Tortoises*

Andréi Nikoláyevich Kolmogórov, *matemático ruso, probabilidad, topología. fundador de la teoría de la complejidad algorítmica.*

Claude Shannon *ingeniero electrónico y matemático estadounidense*

John von Neumann *Hungarian-American mathematician*

Stephen Cole Kleene, *American mathematician.*

Herbert Simon *American political scientist, economist, sociologist, and psychologist,*

Harold V. McIntosh *Físico*

Pablo Rudomín Zevnovaty *biólogo, fisiólogo, neurocientífico y académico mexicano.*

José Negrete-Martínez. *México, D.F. Cirujano, Biofísica y Física*

Noam Chomsky *lingüista, filósofo y activista estadounidense*

Humberto Maturana *biólogo y epistemólogo chileno. autopoiesis,*

Benoît B. Mandelbrot, *French American mathematician. Born in Poland, mathematical physics and quantitative finance, as the father of fractal geometry.*

Marvin Lee Minsky *PhD in mathematics from Princeton*

Seymour Papert *South Africa mathematician, computer scientist, and educator.*

Jacob David Bekenstein *(Ciudad de México) físico, agujeros negros, entropía y su relación con teoría de la información*

Algunos de los Precursores, Creadores y Fundadores de la Informática
<http://www.fgalindosoria.com/informaticos/pf/>

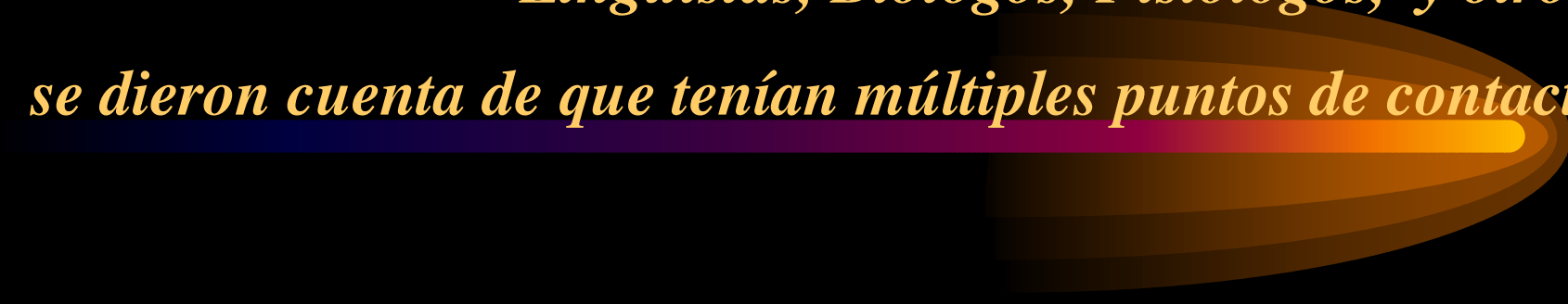
*Psicólogos, Neurofisiólogos, Filósofos, Físicos,
Matemáticos, Lingüistas, Biólogos, Fisiólogos, y otros,
se dieron cuenta de que tenían múltiples puntos de
contacto*

W.Ross Ashby,
Warren
McCulloch, Grey
Walter, and
Norbert Wiener at
a meeting in Paris.

From Pierre de Latil
La Pensée
Artificielle
(Gallimard 1953)



*Psicólogos, Neurofisiólogos, Filósofos, Físicos, Matemáticos,
Lingüistas, Biólogos, Fisiólogos, y otros,
se dieron cuenta de que tenían múltiples puntos de contacto*



*Psicólogos, Neurofisiólogos, Filósofos, Físicos, Matemáticos,
Lingüistas, Biólogos, Fisiólogos, y otros,
se dieron cuenta de que tenían múltiples puntos de contacto
contribuyendo y pescando en una sopa enorme de
conocimiento que se está transformando a una velocidad
impresionante y en esa sopa se está pescando y tratando de
encontrar un poco de orden.*

*Psicólogos, Neurofisiólogos, Filósofos, Físicos, Matemáticos,
Lingüistas, Biólogos, Fisiólogos, y otros,
se dieron cuenta de que tenían múltiples puntos de contacto
contribuyendo y pescando en una sopa enorme de
conocimiento que se está transformando a una velocidad
impresionante y en esa sopa se está pescando y tratando de
encontrar un poco de orden.*

*Surgiendo nuevas áreas en tiempo real como la Cibernética,
la Computación, la Inteligencia Artificial, la Informática, la
Robótica, entre otras,*

*Psicólogos, Neurofisiólogos, Filósofos, Físicos, Matemáticos,
Lingüistas, Biólogos, Fisiólogos, y otros,
se dieron cuenta de que tenían múltiples puntos de contacto
contribuyendo y pescando en una sopa enorme de
conocimiento que se está transformando a una velocidad
impresionante y en esa sopa se está pescando y tratando de
encontrar un poco de orden.*

*Surgiendo nuevas áreas en tiempo real como la Cibernética,
la Computación, la Inteligencia Artificial, la Informática, la
Robótica, entre otras,
que en la práctica usan las mismas herramientas y en muchas
ocasiones entrelazan sus áreas de investigación
dándose el fenómeno de que para mucha gente son lo mismo*



El viaje sigue y sigue y no se le ve fin....

Cognitive science

Figure illustrating the fields that contributed to

the birth of cognitive science, including

linguistics, education,
neuroscience, artificial
Intelligence, philosophy,
anthropology, and psychology.

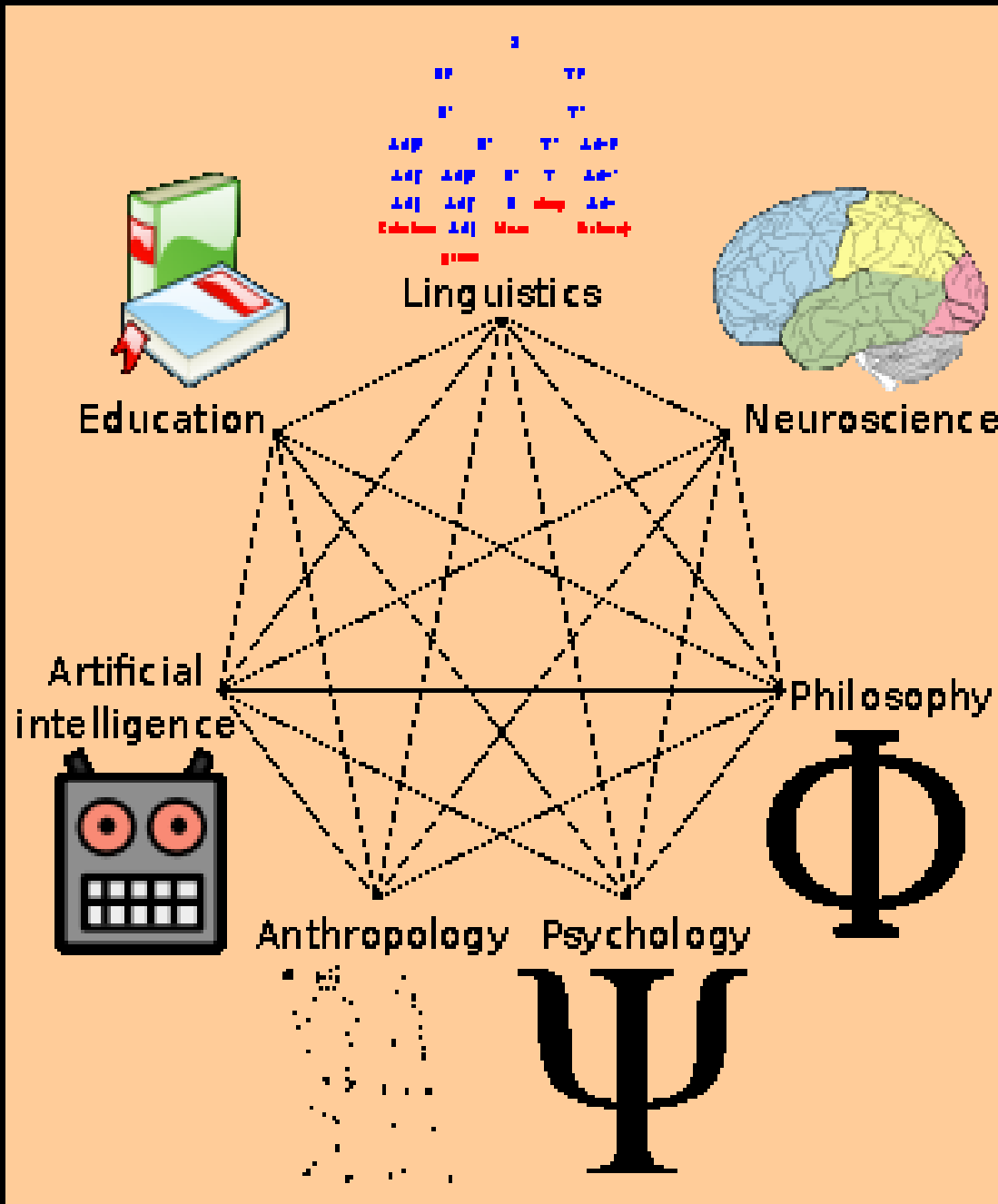
Adapted from Miller, George A (2003). "The cognitive revolution: a historical perspective". *TRENDS in Cognitive Sciences* 7.

http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_scientist

Se denomina ciencia
cognitiva al estudio
interdisciplinario de cómo la
información es representada y
transformada en la mente /
cerebro. ...

surgiendo en un primer
momento a partir de
disciplinas autónomas como
la lingüística, la inteligencia
artificial, la neurociencia,...

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



Vida artificial

Complejidad de Sistemas o Sistemas Complejos

Ubicuidad

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

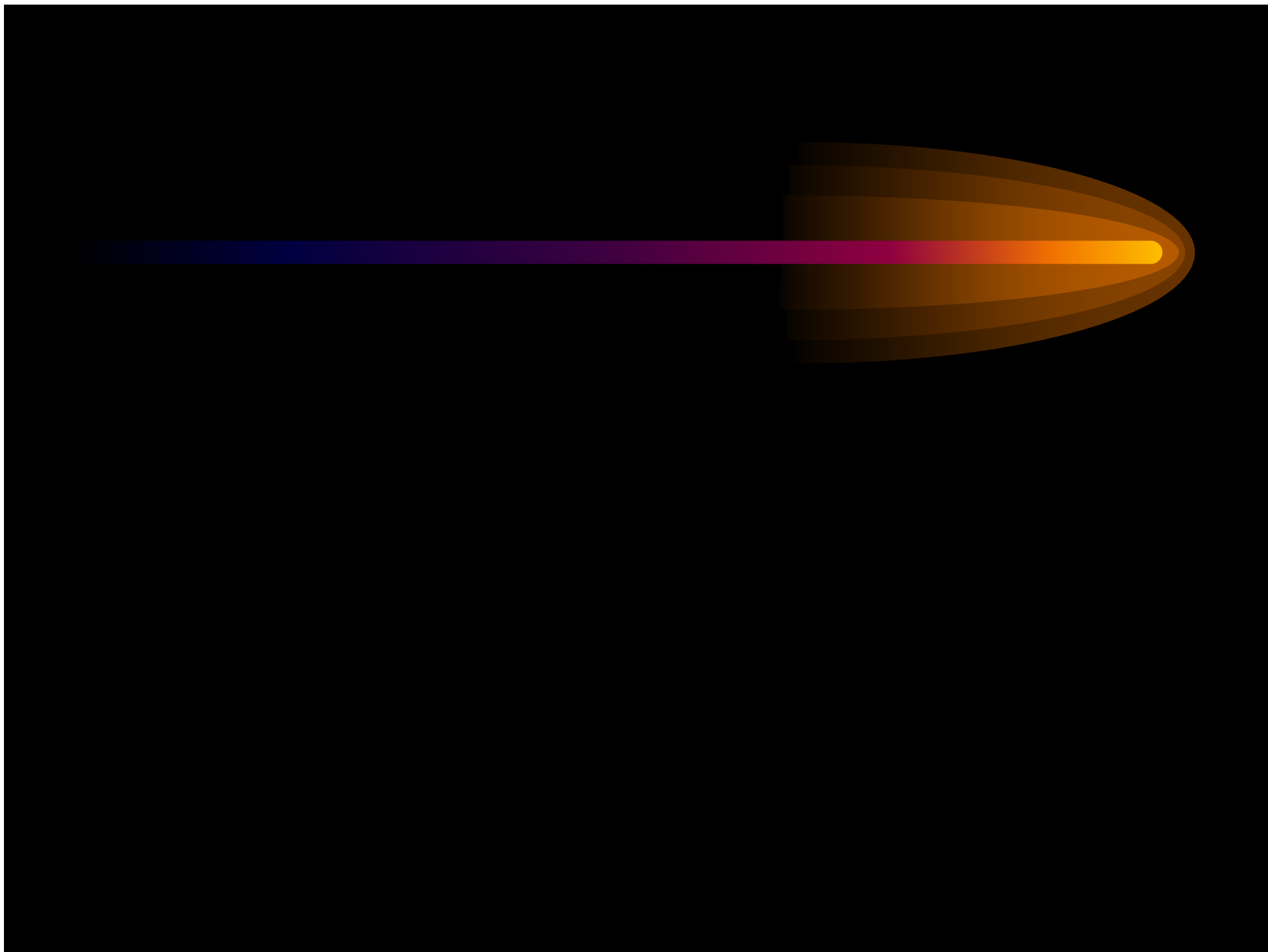
Neurolingüística

*Integración de IA, interactividad, robótica,
ubicuidad*

5.- Generación (Tejidos de sistema)

Lingüística Matemática

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



En particular en la IA

Desde antes de su creación, su creación y actualmente confluyen investigadores de múltiples áreas que se conjugan con los investigadores que han surgido ya dentro del área y que lo mismo tratan de desarrollar los campos de los que surgieron como aquellos fenómenos propios de la IA,

Neurología

Psicología

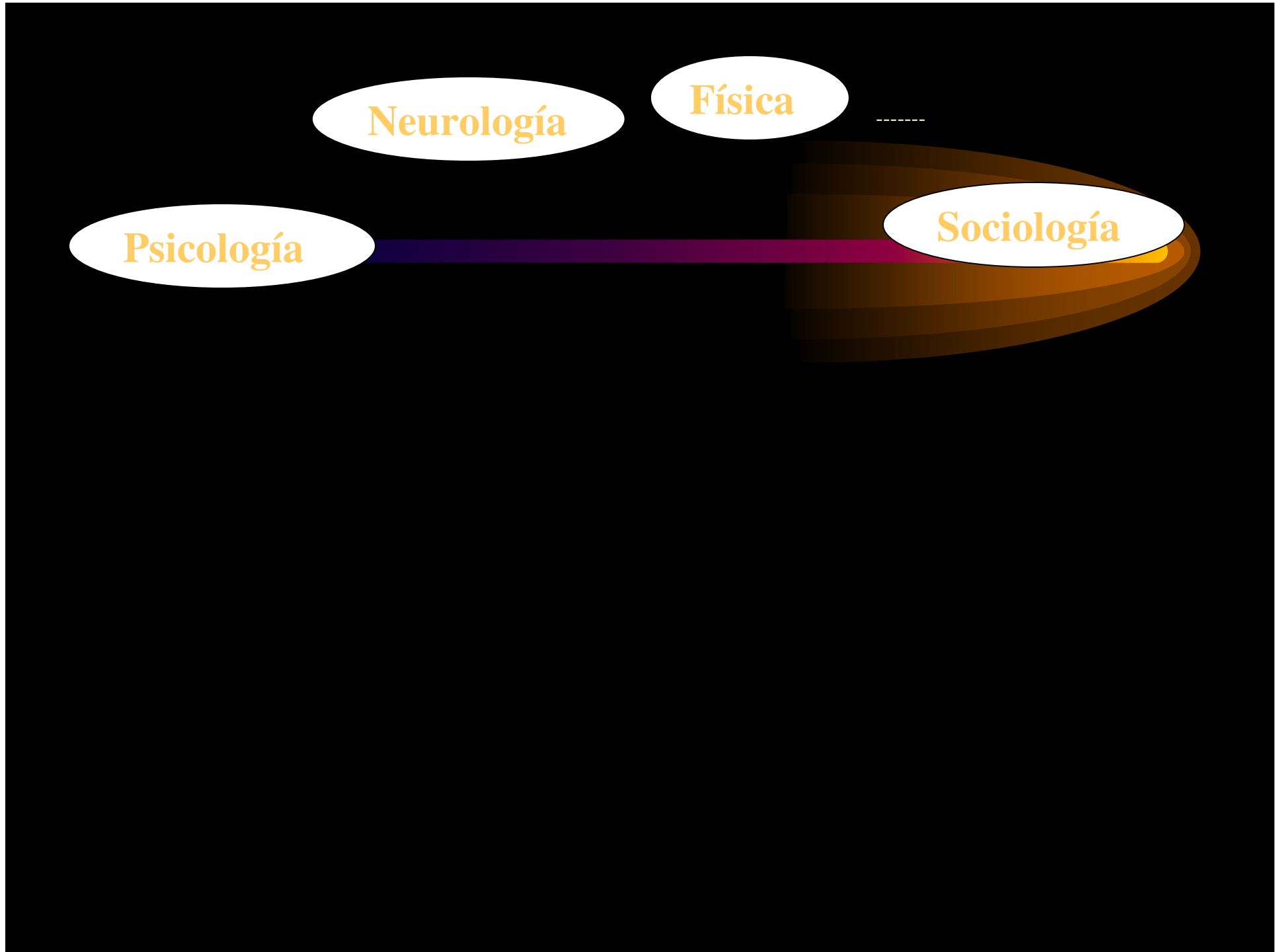


Psicología

Neurología

Física

Sociología



Psicología

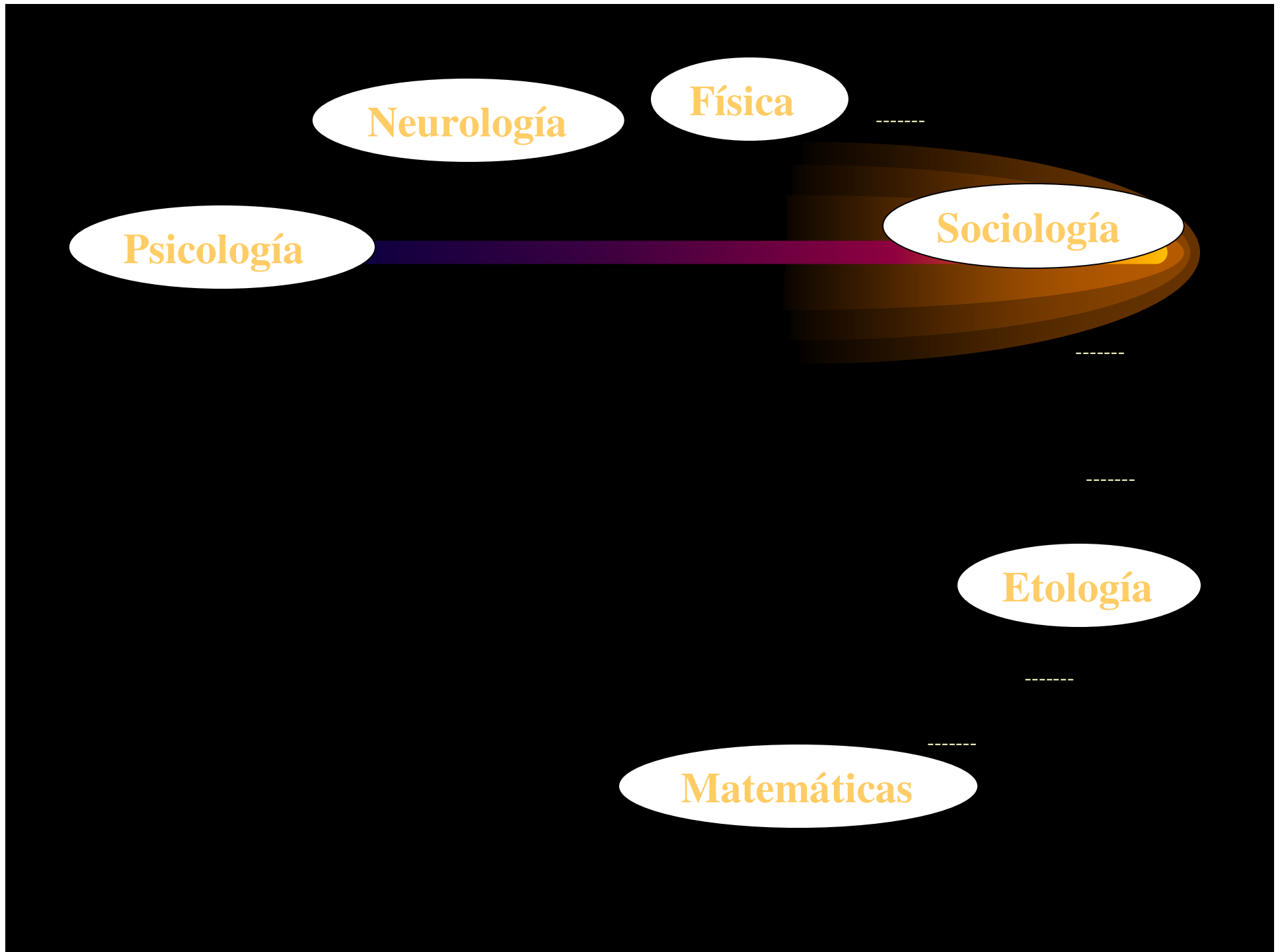
Neurología

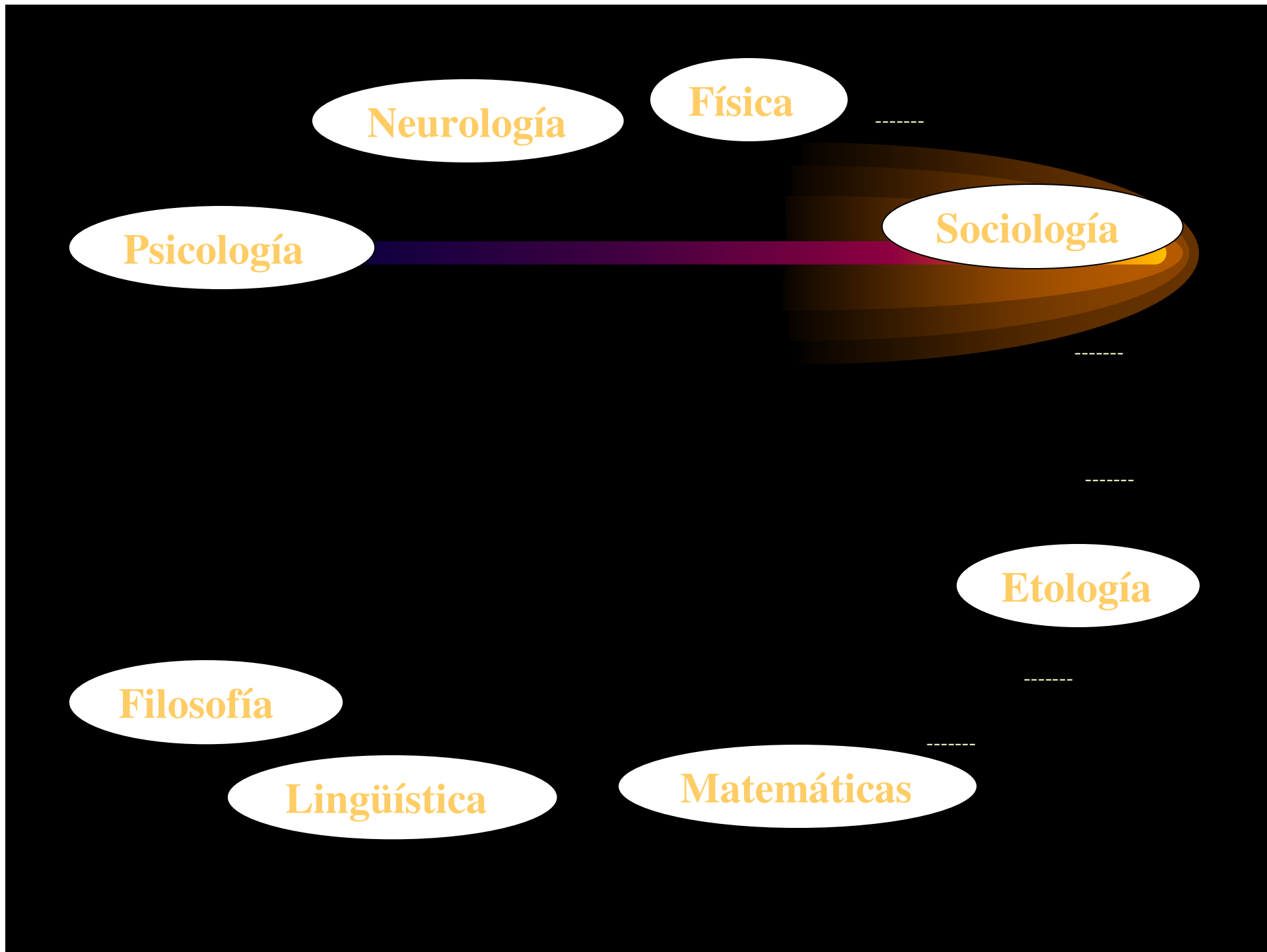
Física

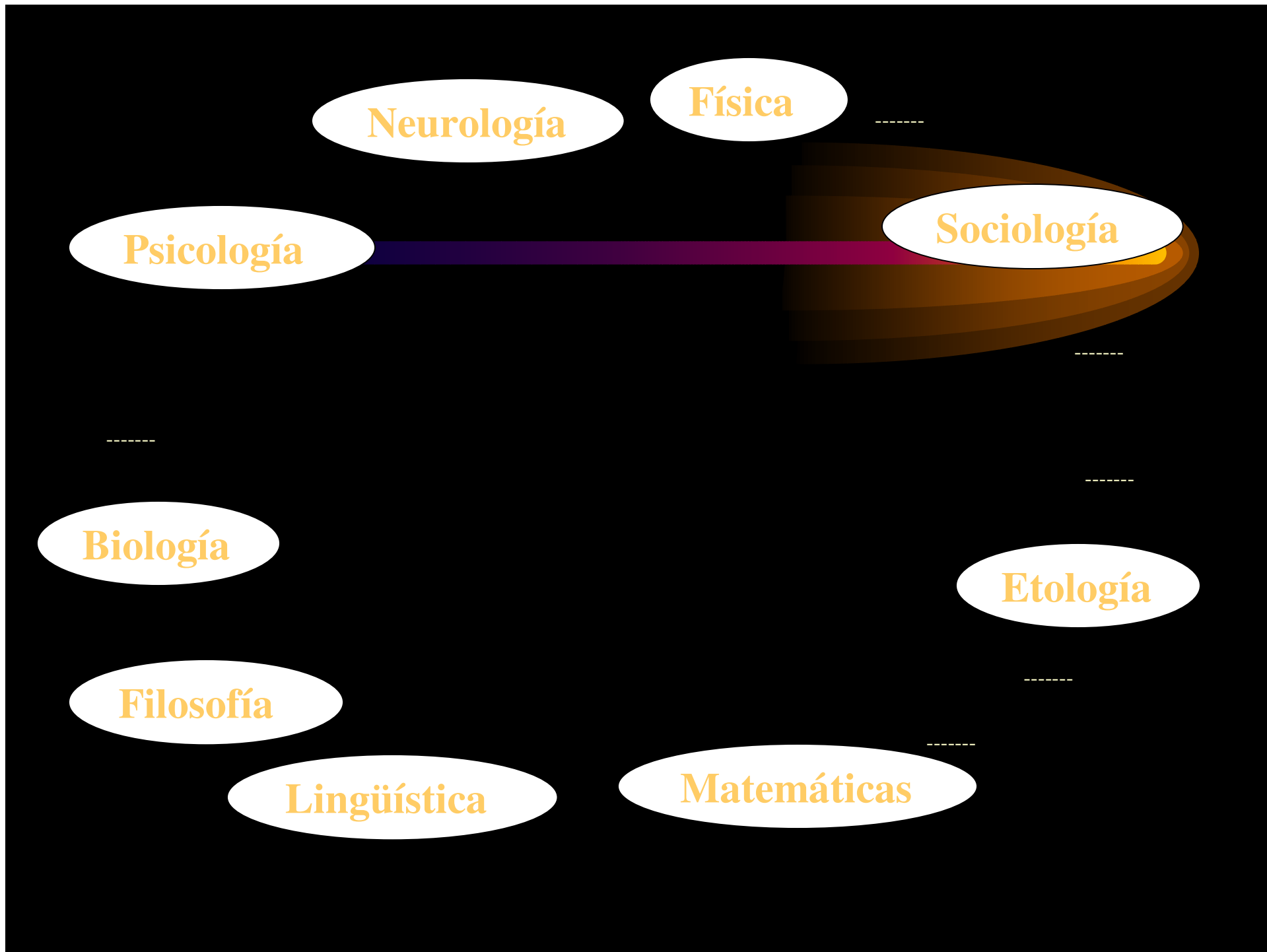
Sociología

Etología

Matemáticas









Múltiples áreas contribuyen con sus conocimientos particulares



Múltiples áreas contribuyen con sus conocimientos particulares
a la creación de la IA



Y de lo que surge enriquecen sus propias áreas

El campo de estudio de la IA es un espacio multidimensional en el cual se tratan de entender, desarrollar y aplicar conceptos como conocimiento, pensamiento, inteligencia, evolución, complejidad, afectividad, aprendizaje, conciencia, vida, y muchos otros.

Y se extiende a cualquier área donde se pueda presentar algo relacionado con esos conceptos,.

Y entre otras cosas se busca la construcción y aplicación de modelos del pensamiento, afectividad, aprendizaje, inteligencia, conciencia,...

*IA mucho desarrollo como tecnología, poco
como ciencia (fundamentación)*



*En la fundamentación de la IA estamos por
mucho a un nivel taxonómico*

En el proceso de concretización de una disciplina o área del conocimiento se puede observar que en general esta pasa por varios niveles:

- 1) Temas aislados, se tiene una serie de temas reunidos en forma circunstancial (diccionario).*
- 2) Temas agrupados, los temas se agrupan en temas generales según un criterio de agrupamiento (enciclopedia).*
- 3) Temas jerarquizados o disciplina taxonómica, los temas se integran según un orden y se tiene una primera relación entre ellos (biblioteca especializada).*
- 4) Sistema de conocimiento o disciplina empírica, en este nivel a partir de los temas se abstraen reglas, técnicas, métodos y principios no aceptados en general y la disciplina se describe en término de estas abstracciones y no de los temas específicos.*
- 5) Sistema de conocimiento o disciplina*

REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

http://www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/libro_sistemas_evolutivos/VII1-RCO.pdf

Se busca fundamentar la IA



**desde el nivel funcional
(herramientas, técnicas, métodos, etc.)**

**hasta el nivel conceptual o fundamental
(principios, conceptos, paradigmas, leyes,
teorías, propiedades, teoremas, ecuaciones,...,
etc.).**

*Es importante buscar los conceptos
generales, no solo los casos particulares o
aplicaciones*

*Necesitamos encontrar reglas generales y
aplicarlas a los diferentes casos particulares*

*Por ejemplo el concepto de aprendizaje
Como aprenden las personas, maquinas,
organizaciones, delfines, ...*

Algunos avances dentro de la Fundamentación de la IA

Teorema de Gödel

Algoritmo, algoritmo recursivo, maquina de Turing, problema de la parada de la maquina de Turing,

Shannon Tesis de Maestría equivalencia entre álgebra booleana y circuitos

Equivalencia entre Redes Neuronales y Autómatas Finitos, S. C. Kleene, (1951)

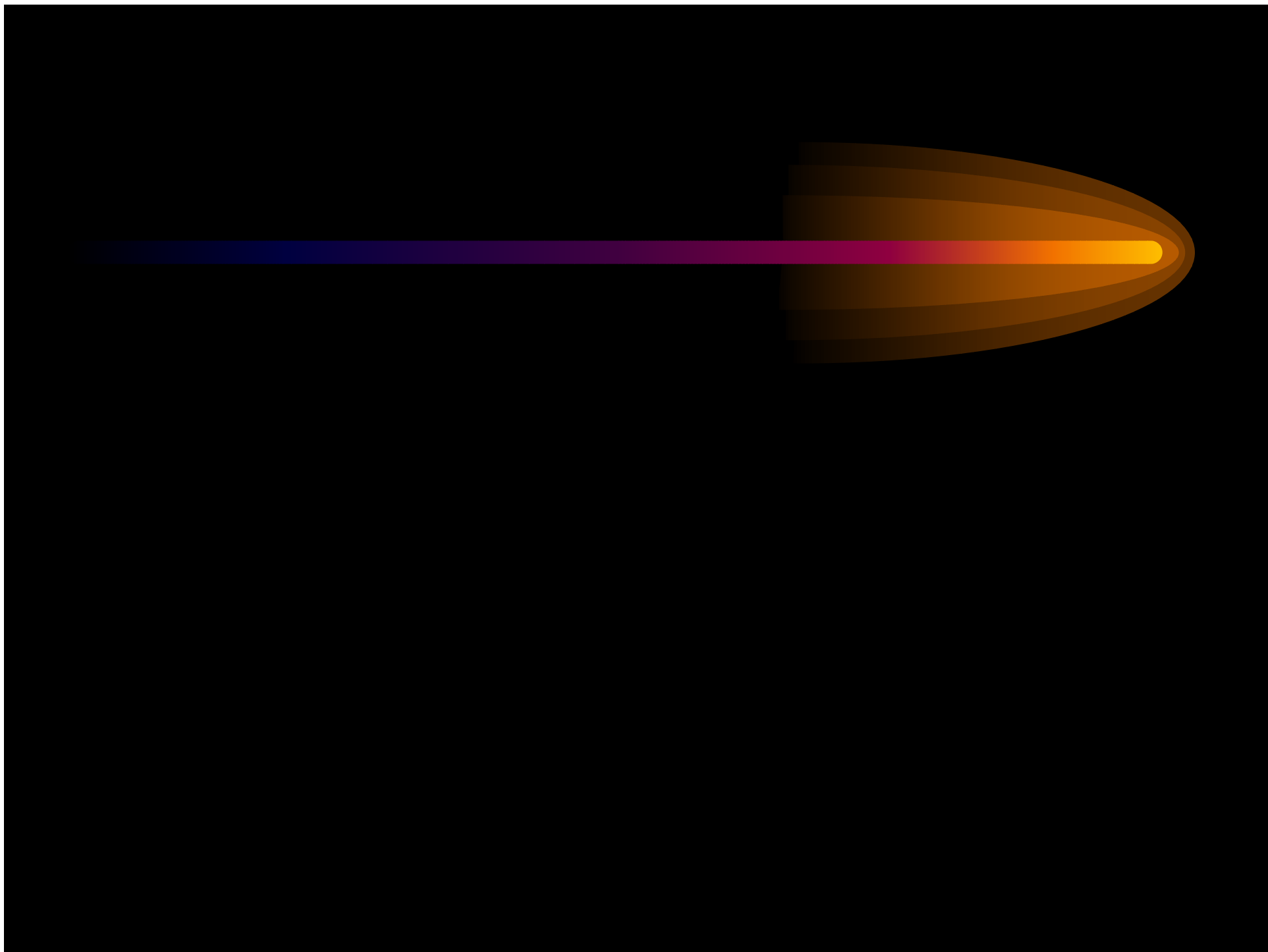
[Representation of events in nerve nets and finite automata S. C. Kleene, \(1951\)](http://www.rand.org/pubs/research_memoranda/2008/RM704.pdf)
www.rand.org/pubs/research_memoranda/2008/RM704.pdf

Equivalencia entre Autómatas Finitos y Gramáticas Regulares



Equivalencia entre Redes Neuronales y Gramáticas Regulares

Relaciona la Neurología con la Lingüística



Lingüística Matemática

Chomsky

Gramáticas Generativas

Reescritura

Reglas de Reescritura

El operador de Reescritura, un Operador fundamental →

$\alpha \rightarrow \beta$

Significa que α se puede sustituir o rescribir por β

Factorización Lingüística



La factorización lingüística consiste en la búsqueda de cadenas que se repiten varias veces en un texto y verlas como un factor dentro del texto.

Algunas propiedades matemáticas de los sistemas lingüísticos

www.fgalindosoria.com/linguisticamatematica/propiedades_matematicas_sistemas_linguisticos/prop_mate_sistemas_linguisticos.pdf

Recordemos que la factorización algebraica consiste en encontrar los factores comunes en una expresión algebraica y sacarlos de la expresión, como se ve a continuación:

$$\underline{a}b + \underline{a}c = a(b+c)$$

$$3x + 3y = 3(x + y)$$

$$a(b * c) + a(e/f) = a(b*c+e/f)$$

*En la factorización lingüística,
si por ejemplo se tienen las siguientes oraciones:*

*Juan es hermano de Pedro y
Juan estudia en UPIICSA*

*se puede detectar que en las dos oraciones se encuentra
presente la palabra Juan y que un párrafo equivalente
sería:*

Juan es hermano de Pedro y estudia en UPIICSA

*Si se observa lo que se ha hecho es detectar que la
palabra Juan era común a las dos oraciones por lo que se
factorizó (o sea que se sacó como factor común) y se
obtuvo un párrafo donde sólo aparece una sola vez.*

Distribución Lingüística

*La distribución lingüística es la operación
inversa de la factorización*

Algunas propiedades matemáticas de los sistemas lingüísticos

www.fgalindosoria.com/linguisticamatematica/propiedades_matematicas_sistemas_linguisticos/prop_mate_sistemas_linguisticos.pdf

Por ejemplo :

Juan estudia en el Poli, trabaja en el INEGI y vive en Lindavista.

<i>Juan</i>	<i>es un objeto</i>	<i>o0</i>
<i>estudia en el</i>	<i>es una relación</i>	<i>r1</i>
<i>poli</i>	<i>es un objeto</i>	<i>o1</i>
<i>,</i>	<i>es un separador</i>	<i>+</i>
<i>trabaja en el</i>	<i>es una relación</i>	<i>r2</i>
<i>INEGI</i>	<i>es un objeto</i>	<i>o2</i>
<i>y</i>	<i>es un separador</i>	<i>+</i>
<i>vive en</i>	<i>es una relación</i>	<i>r3</i>
<i>Lindavista</i>	<i>es un objeto</i>	<i>o3</i>

queda representada como:

$o0 (r1o1 + r2o2 + r3o3)$

El paréntesis que esta después de o0 refleja que tiene relación con todos los demás elementos de la oración.

Si se toma

$$o0 (r1o1 + r2o2 + r3o3)$$

y se le aplica la operación de distribución del álgebra queda:

$$o0 (r1o1 + r2o2 + r3o3) = o0r1o1 + o0r2o2 + o0r3o3$$

y si sustituimos el significado de los diferentes elementos tenemos:

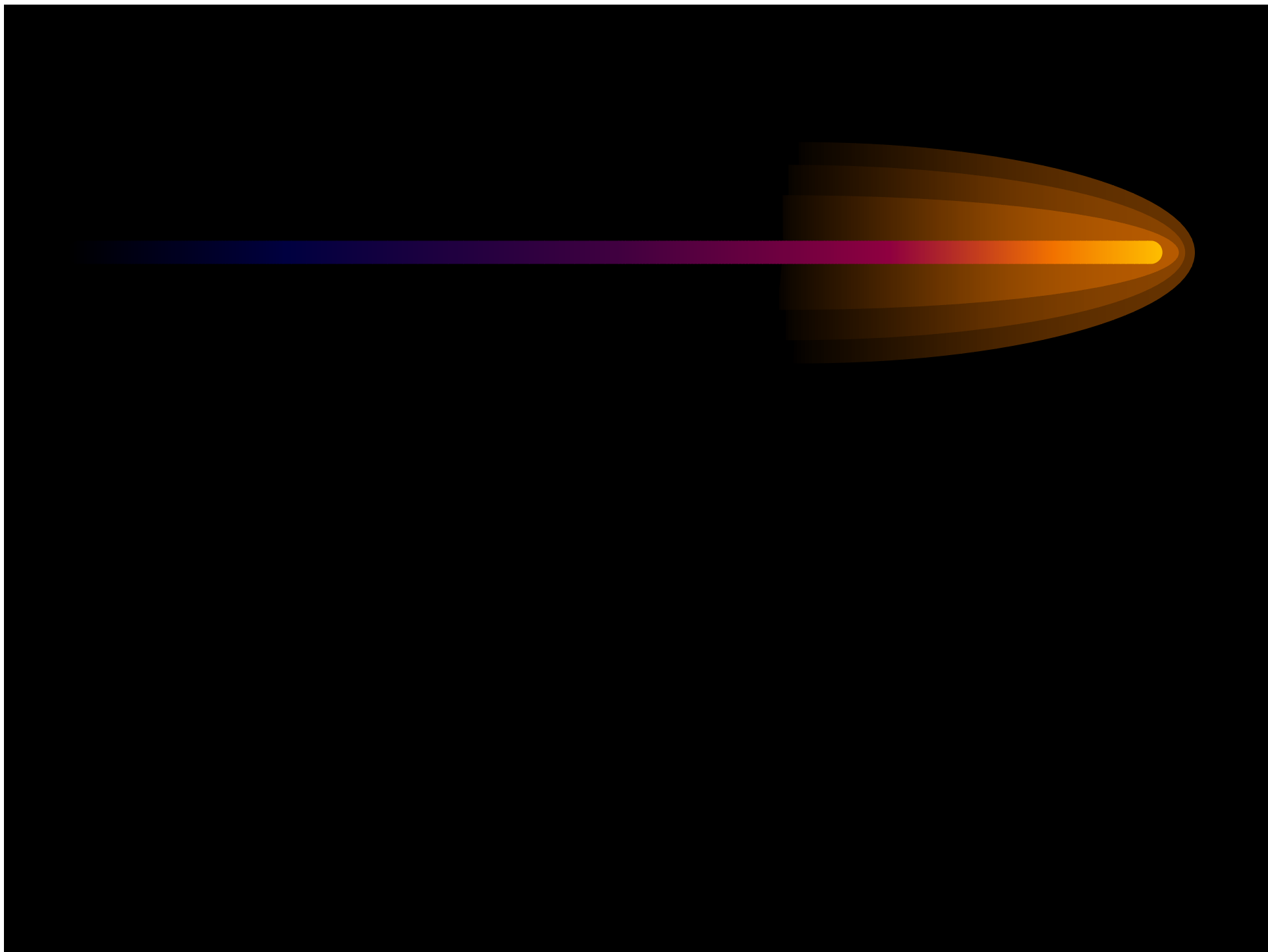
o0r1o1 **Juan estudia en el poli**
+
+
o0r2o2 **Juan trabaja en el INEGI**
+
+
o0r3o3 **Juan vive en Lindavista.**

o sea que a partir de una oración compleja se obtuvieron tres oraciones simples del tipo oro que mantienen el significado de la oración original



Cuando nos comunicamos factorizamos
Cuando almacenamos distribuimos

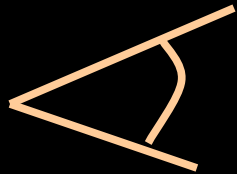
Jesús Olivares Ceja



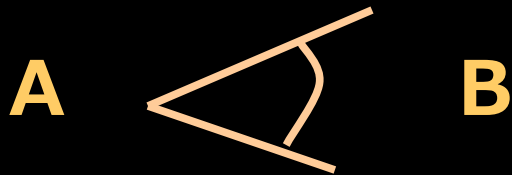
¿Cómo los organismos, sistemas perciben, construyen su imagen de la realidad, se transforman, transforman su entorno?

Percepción

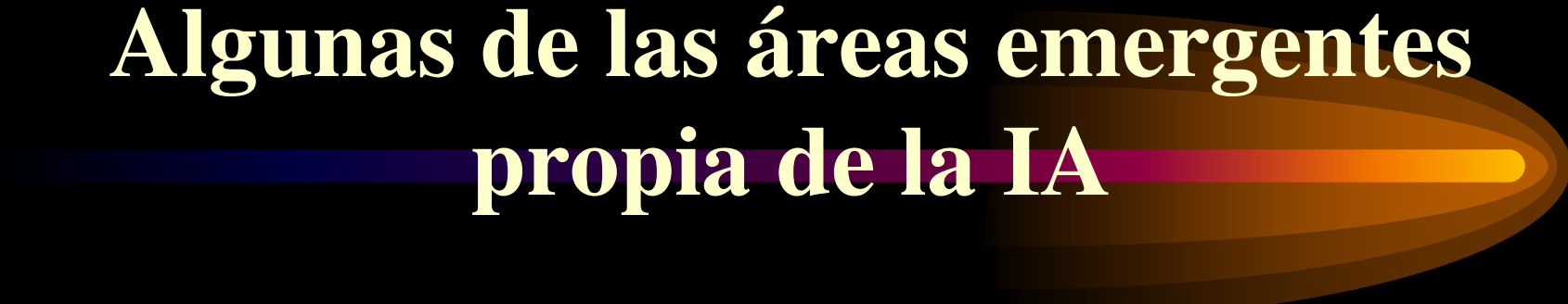
Operador percibe



A percibe a B



Algunas de las áreas emergentes propia de la IA

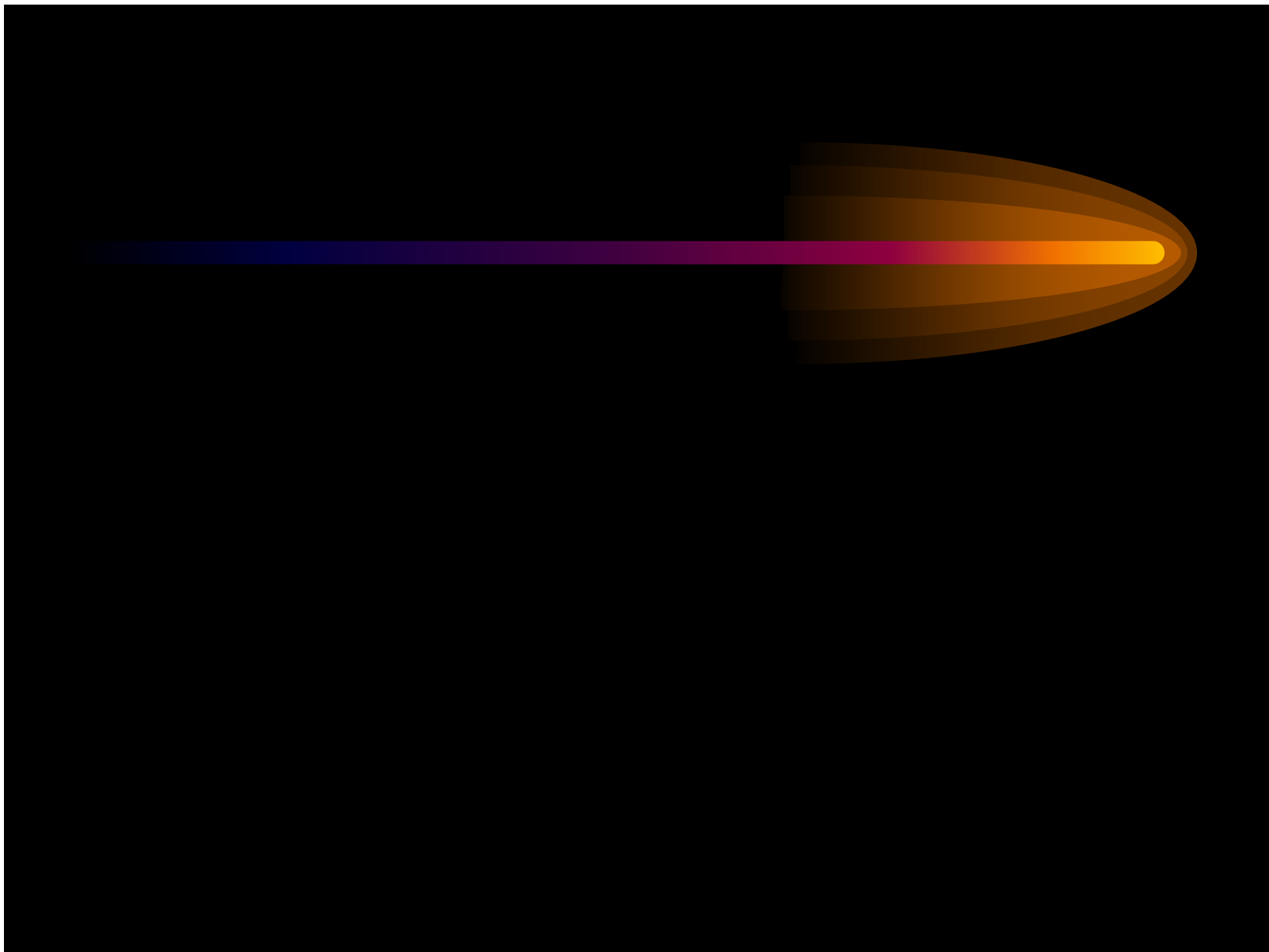


Reconocimiento de Patrones

Representación de Conocimiento

*Reconocimiento Sintáctico de
Patrones*

Inferencia Gramatical

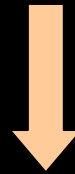


Kleene

Lingüística Matemática



*Reconocimiento Sintáctico de
Patrones*



Enfoque Lingüístico

Enfoque Lingüístico y Lingüística Matemática

www.fgalindosoria.com/linguisticamatematica/

Enfoque Lingüístico



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

*podemos representar la realidad en términos
lingüísticos*

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

**el lenguaje de comunicación con la realidad
o sea, el lenguaje con el que, el Organismo o
Sistema se comunica con su ambiente**

**y el lenguaje con el que construye su imagen
de la realidad**

son el mismo .

Actualidad y futuro IA



Integración a nivel mental Hombre / maquina

Evolución, Afectividad, Conciencia (EAC)

Evolución-Afectividad-Conciencia EAC

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

Evolución y Sistemas Evolutivos

A decorative graphic consisting of a horizontal line with a gradient from dark blue to orange, ending in a comet-like tail that curves upwards and to the right.

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

http://www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/evolucion_sev/evolucion_sev.pdf

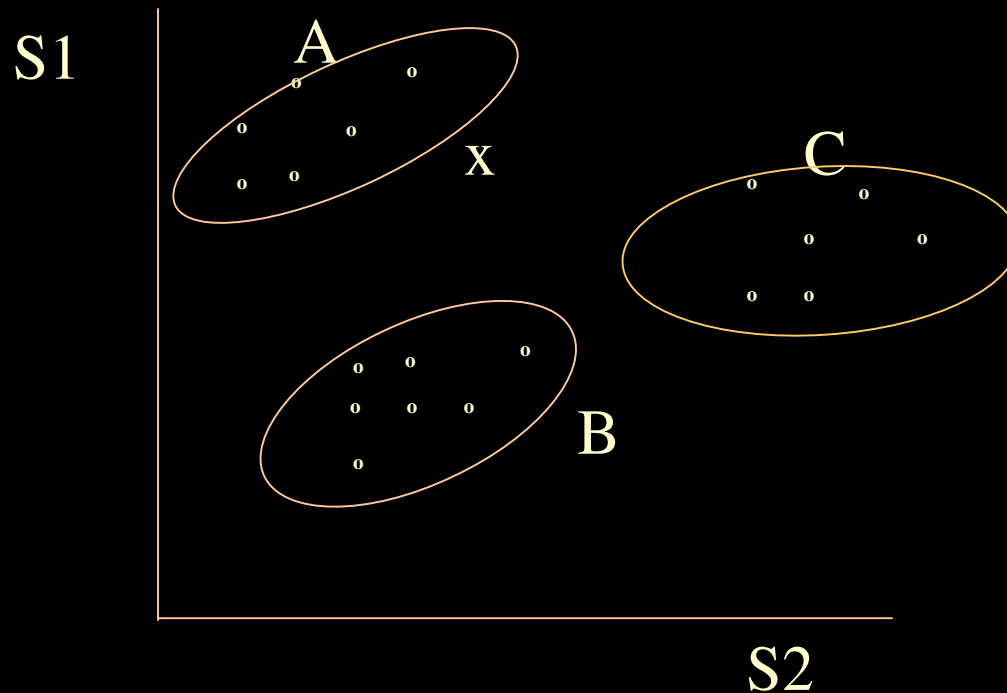


Espacios N-Dimensionales Evolutivos

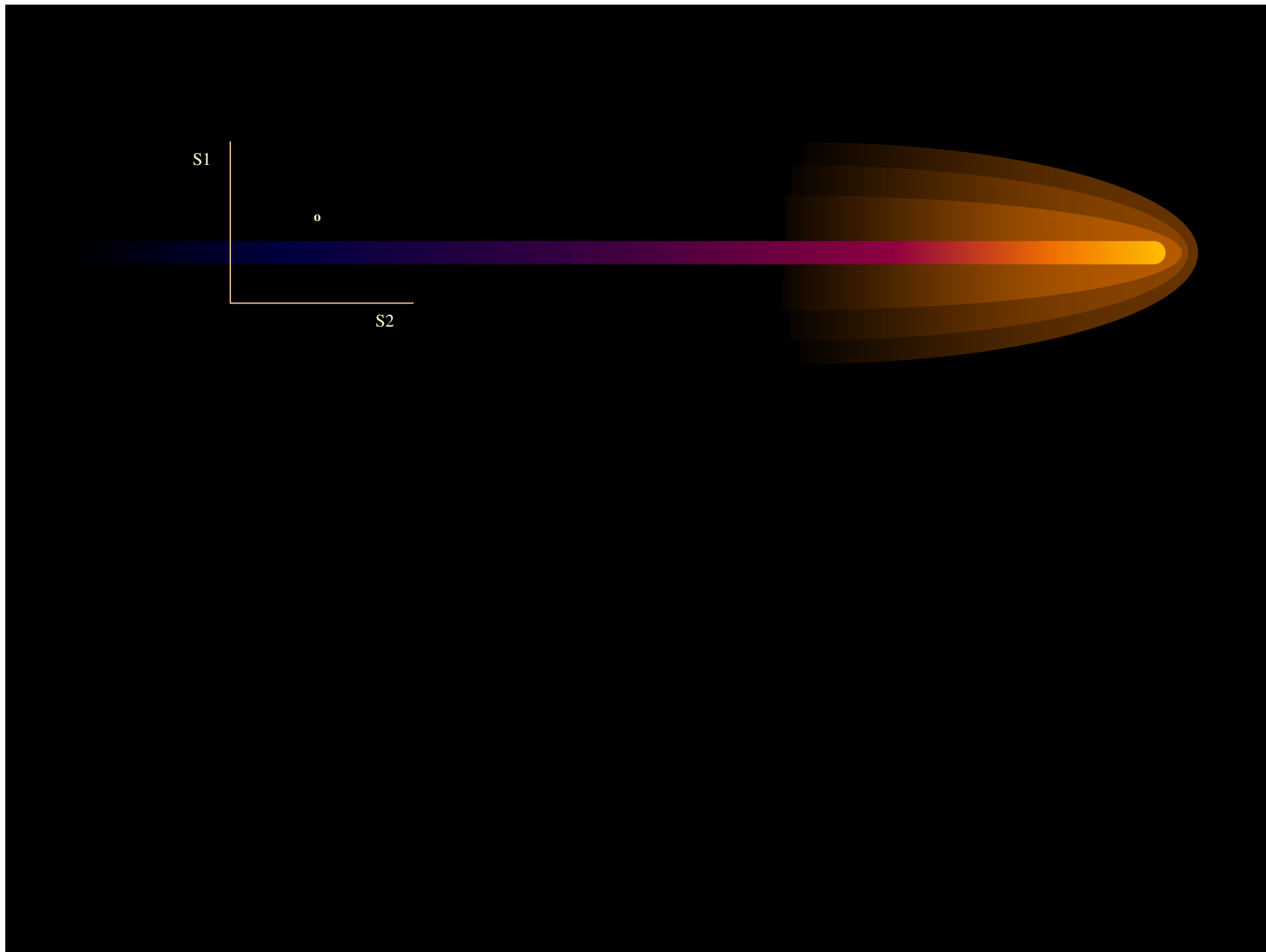
http://www.fgalindosoria.com/eac/evolucion/evolucion_sev/evolucion_sev.pdf

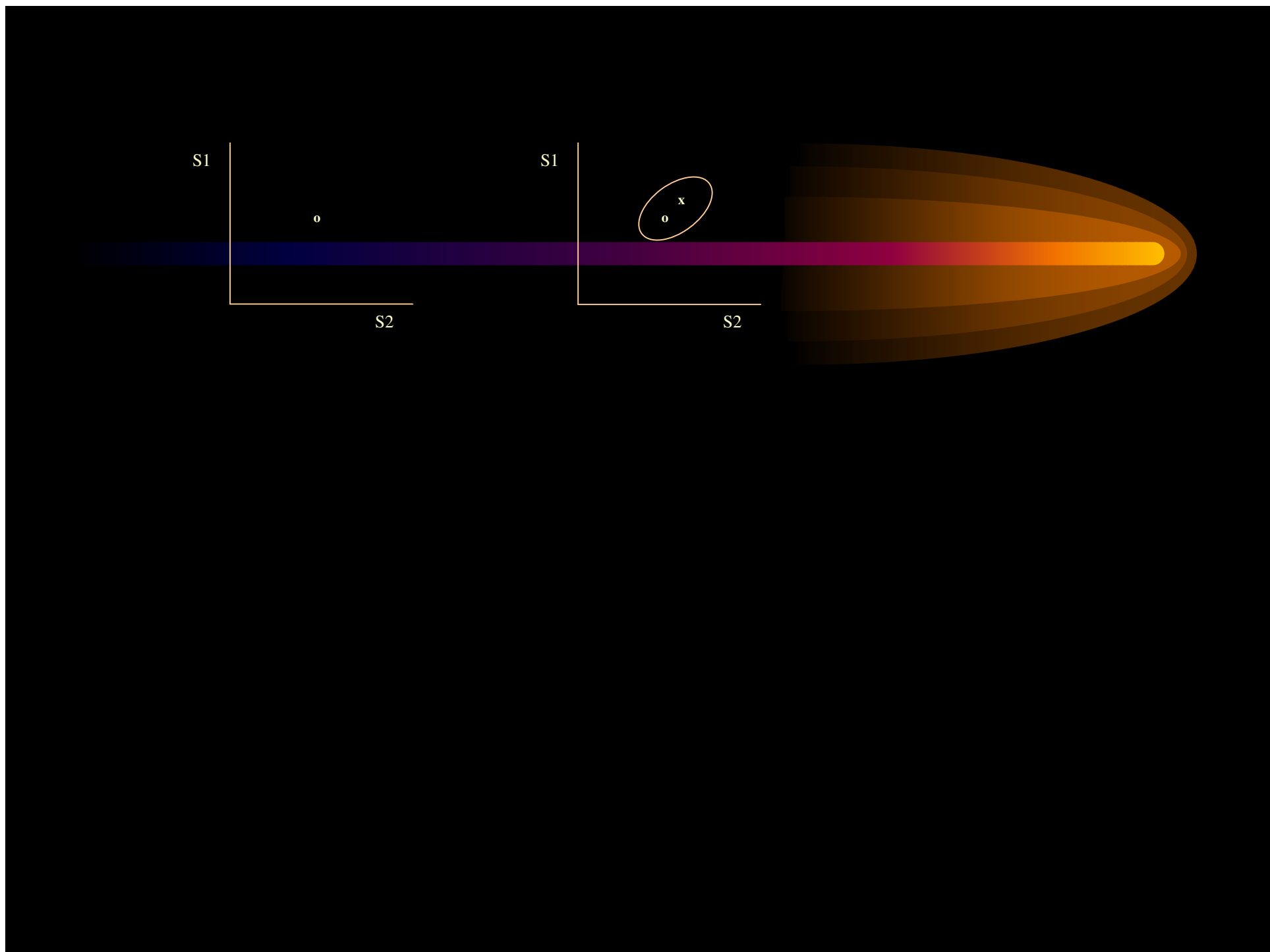
Análisis de Cúmulos

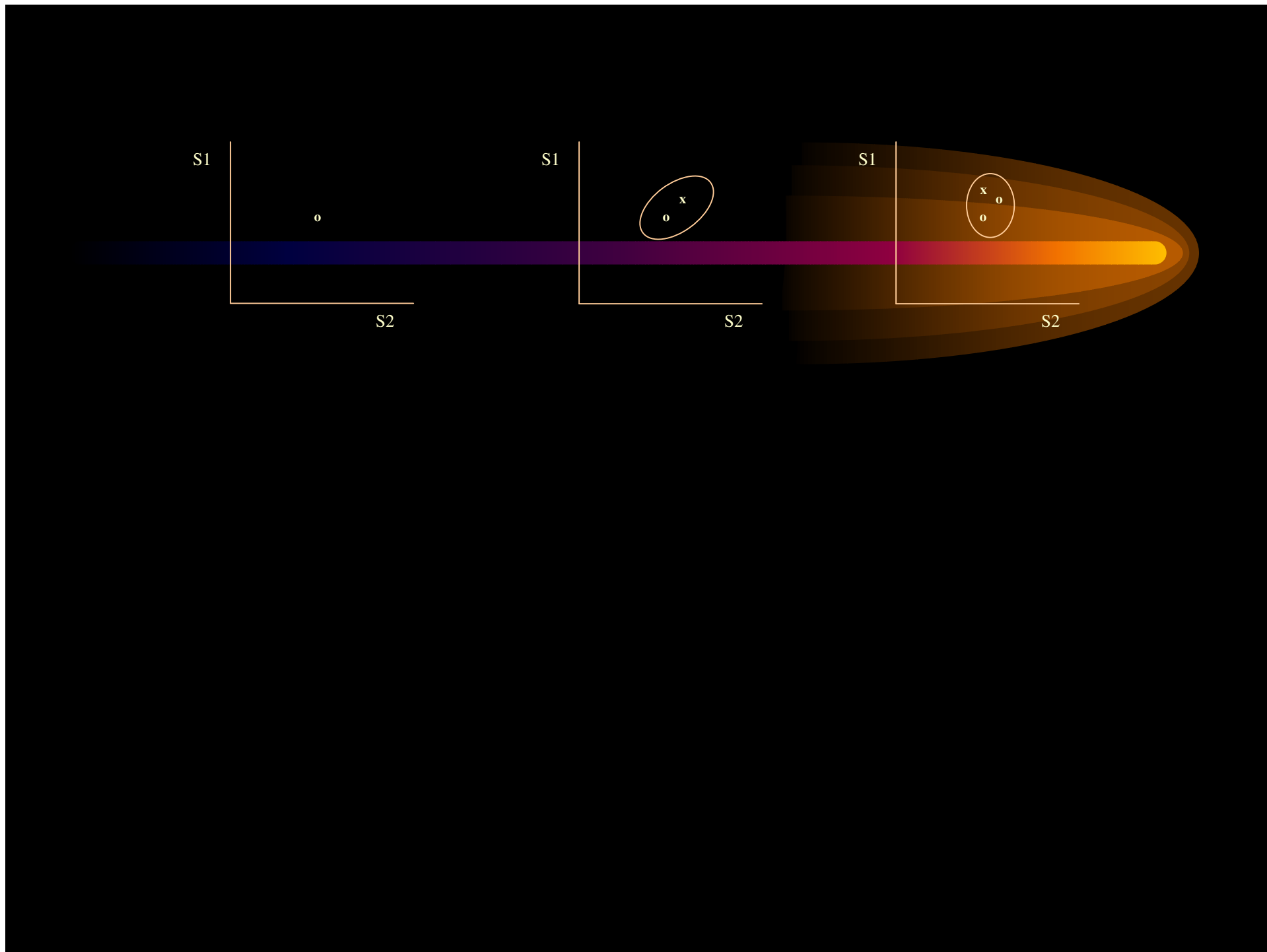
básicamente toma una muestra significativa de objetos similares, los representa como puntos en un espacio n-dimensional, encuentra la media y la varianza de estos puntos y cuando llega un objeto nuevo al sistema, mide la distancia entre el punto nuevo y el punto medio, si esta es pequeña lo reconoce como un objeto similar y si no lo desecha.

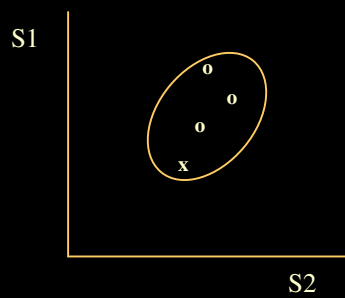
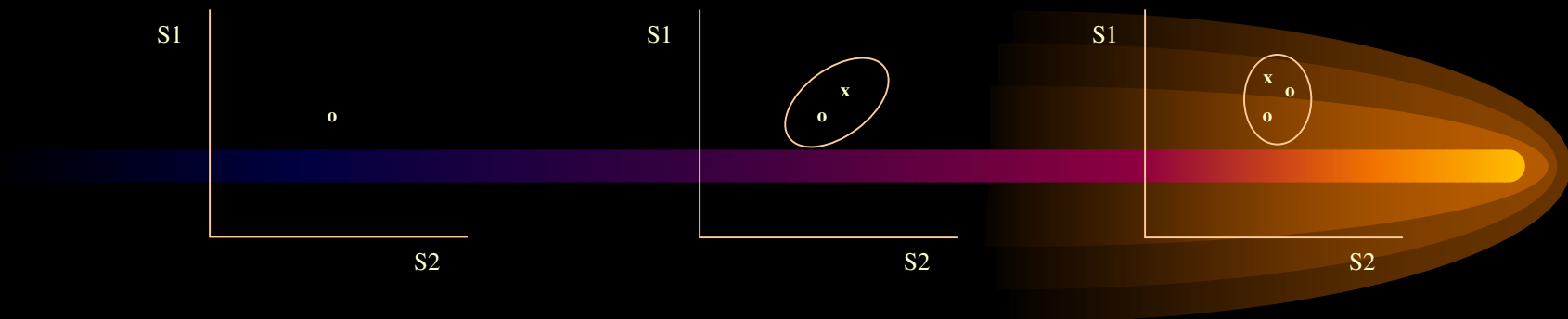


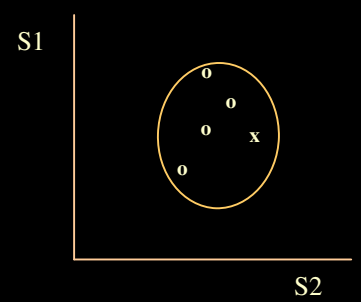
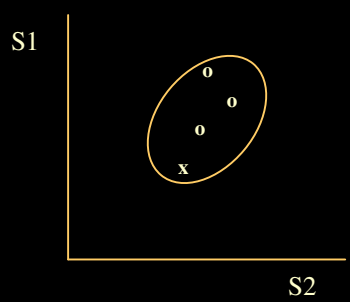
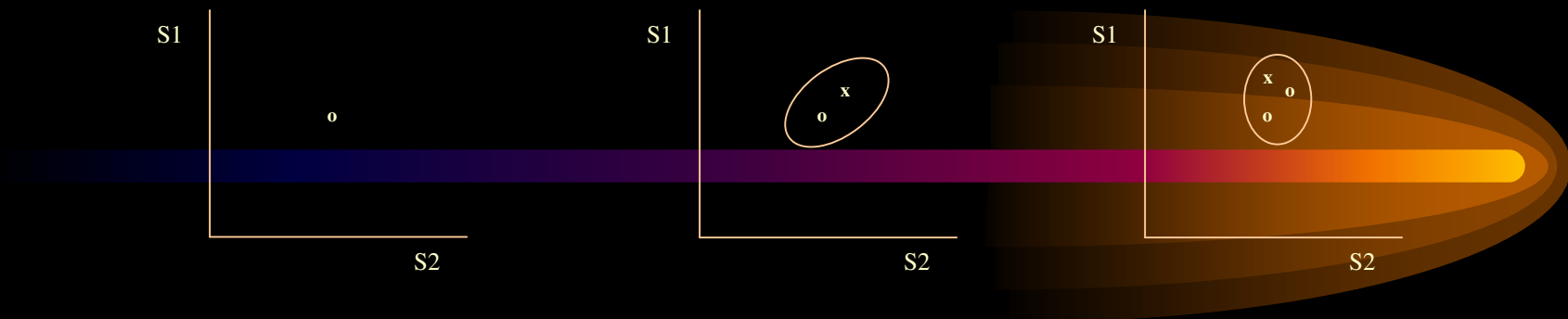
En el enfoque evolutivo
Originalmente el espacio esta vacío
más adelante cuando llegan los primeros elementos,
objetos, reglas o imágenes surgen los primeros
puntos,
pero estos no están fijos,
cuando llegan nuevas instancias de un elemento, el
punto que lo representa cambia de posición,
o sea que,
en forma natural y permanente
el espacio n-dimensional se esta afinando y
evolucionando.

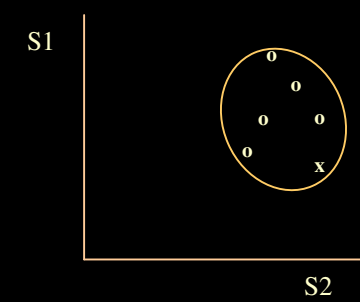
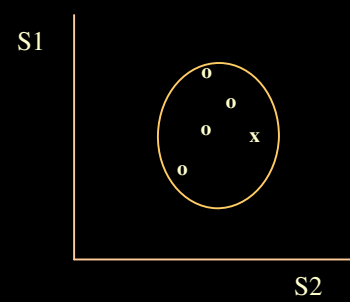
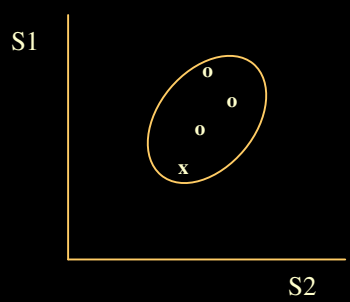
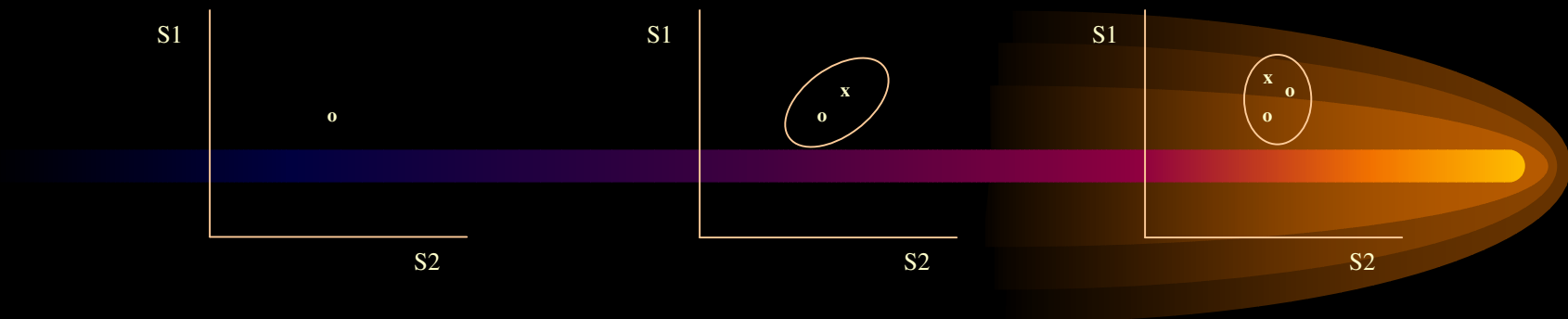




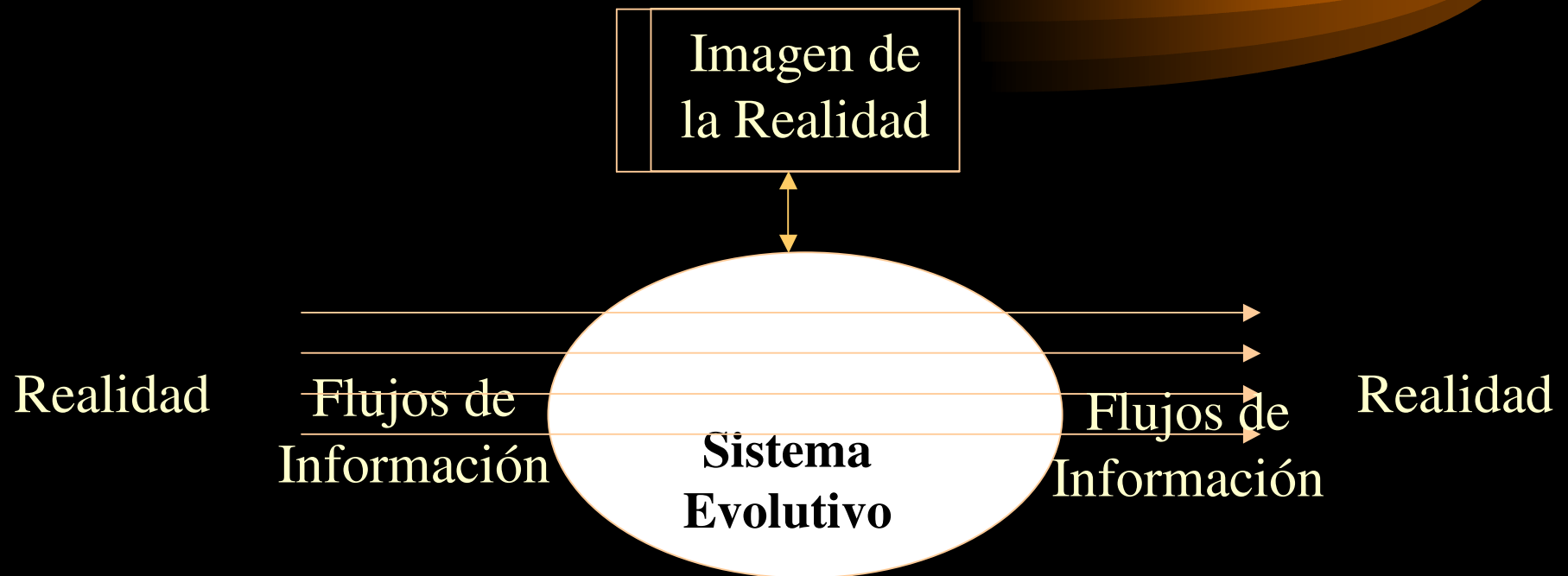








Con lo que el sistema evolutivo está transformando permanentemente su imagen de la realidad y por el proceso natural de fluir la información, el sistema evoluciona.



Por los flujos de información el Sistema Evolutivo se transforma

Sistema Evolutivo 1993



*Por ejemplo, por el hecho de que fluye a nuestro
alrededor la información, nuestra imagen de la
realidad cambia.*

Información

Esencia

Materia

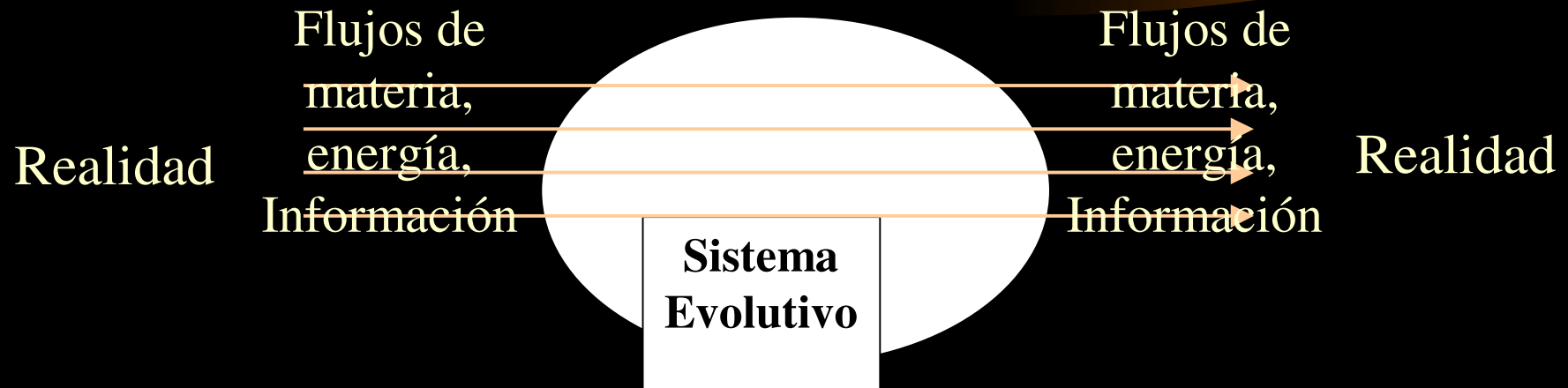
Energía

Factores esenciales



*Generalizando a
sistemas en los que fluye
materia, energía e
información*

Por el hecho de que fluyen la materia, energía, información o algunos otros factores esenciales se da la evolución.



Por los flujos de materia, energía, información el Sistema evoluciona

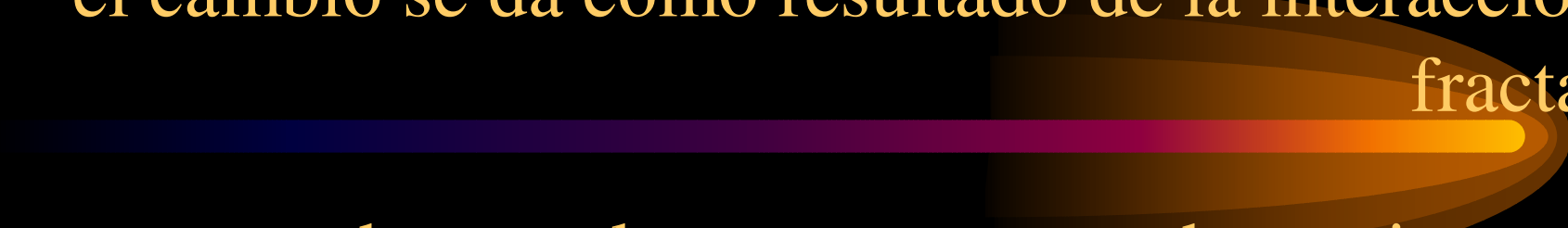
Evolución 1995

la evolución, el crecimiento, la vida, la inteligencia, 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 existen reglas y propiedades generales que se aplican a las diferentes manifestaciones particulares.

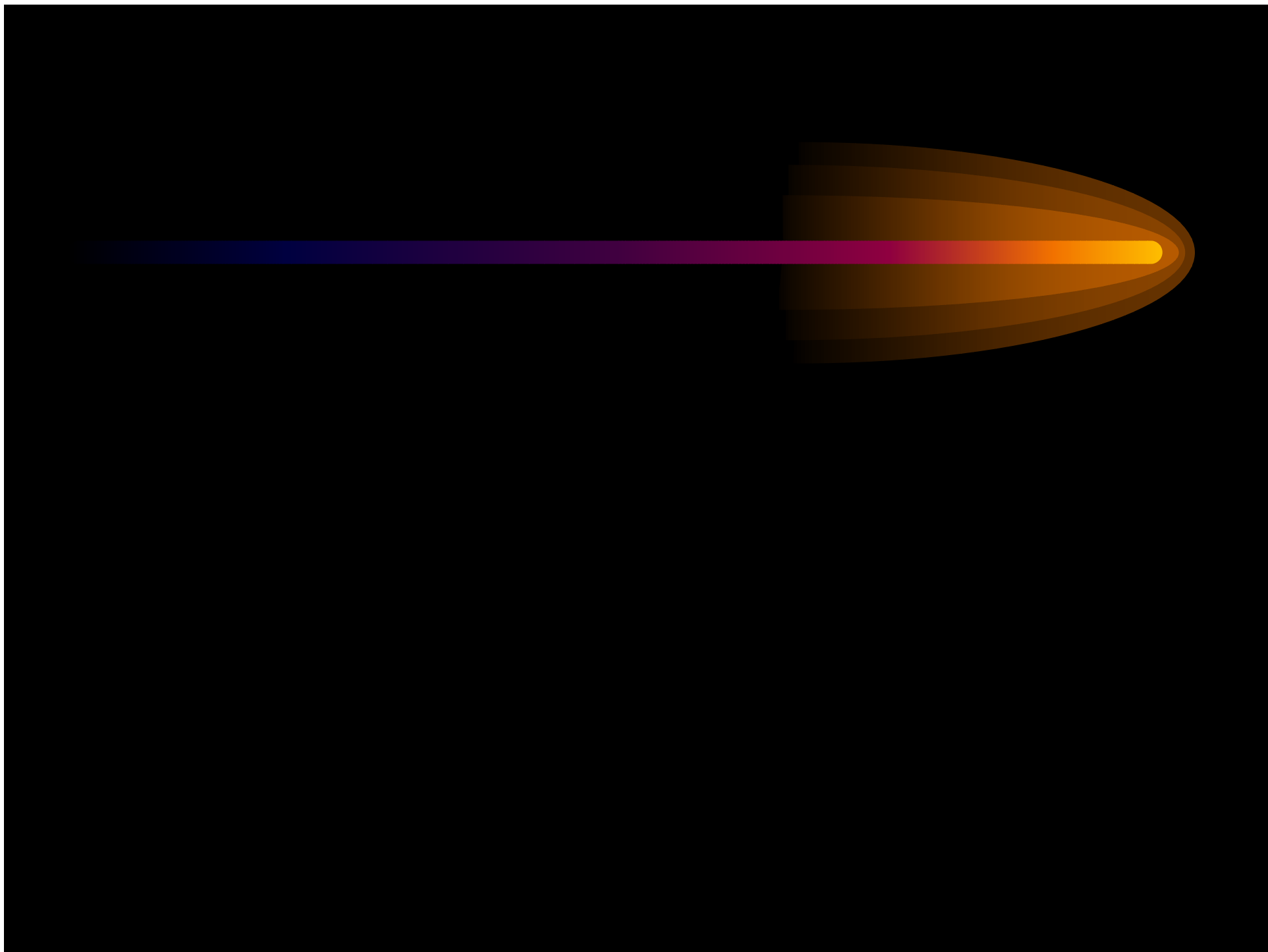
Por facilidad al concepto general lo denominaremos
Evolución

Evolución 1995

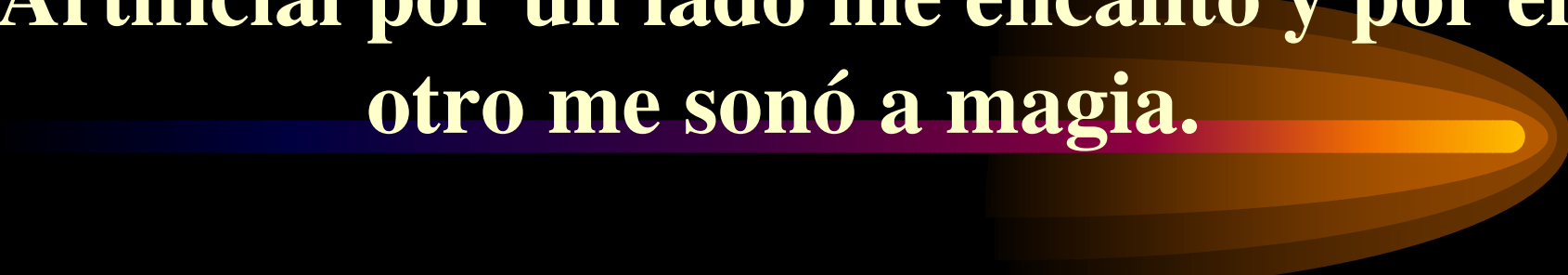
el cambio se da como resultado de la interacción
fractal



que se da entre los componentes de un sistema,
entre los sistemas, y entre todo esto
y el enorme caldo de materia, energía e información
donde se encuentra inmerso,
al haber interacción fluye algo entre los que
interactúan y esto propicia la evolución.

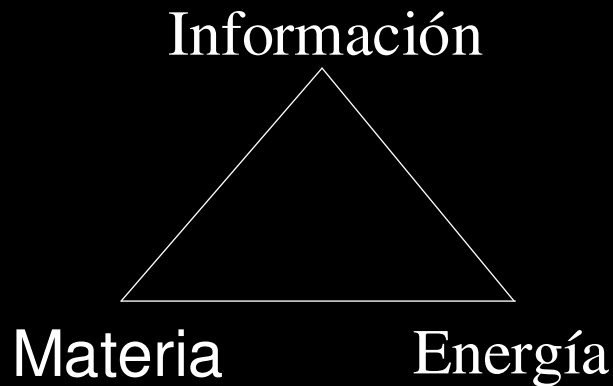


Cuando escuche el nombre de Inteligencia Artificial por un lado me encanto y por el otro me sonó a magia.



a pesar de su nombre y gracias a su nombre sigo enamorado y fascinado con la IA y la sigo viendo como algo mágico y misterioso

MUCHAS GRACIAS



R E D I

Fernando Galindo Soria

Inteligencia Artificial y Vida Artificial
<http://www.fgalindosoria.com/areas/ai/>

www.fgalindosoria.com
fgalindo@ipn.mx

Red de Desarrollo Informatico REDI

www.LaRedi.com

MÉXICO