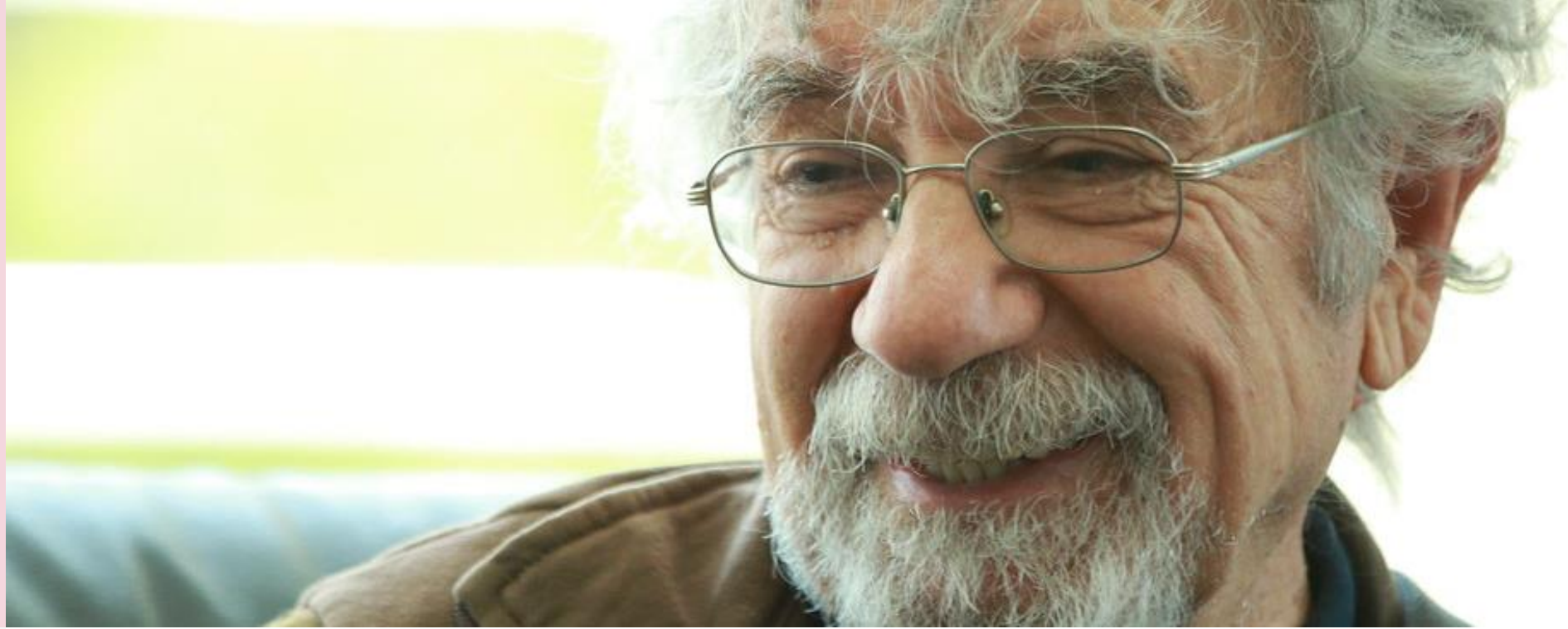




# Humberto Maturana

Seu pensamento  
científico na perspectiva  
da Ciência Sistêmica



# Uma nova cosmovisão do universo humano

- ◆ Nasceu em 1928 em Santiago de Chile.
- ◆ Biólogo (Universidad de Chile).
- ◆ Experiência profunda de isolamento e reflexão por um longo tempo com tuberculose.
- ◆ Neurobiólogo.



# Uma nova cosmovisão do universo humano

- ◆ Estudou em Londres, Harvard e no MIT.
- ◆ Foi indicado ao prêmio Nobel de Medicina junto com Jerome Letvin pelo registro da atividade de uma célula direcional do olho.
- ◆ Respondeu à pergunta sobre que é a vida?
- ◆ Ciência que nasce ao sul do mundo.

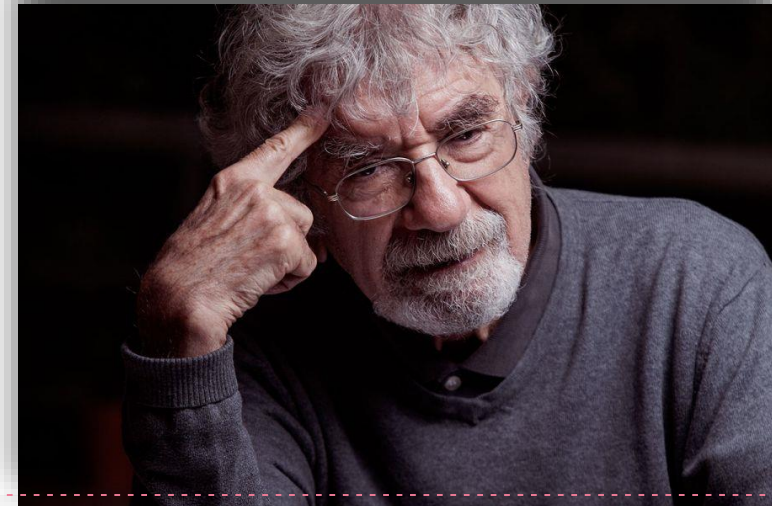
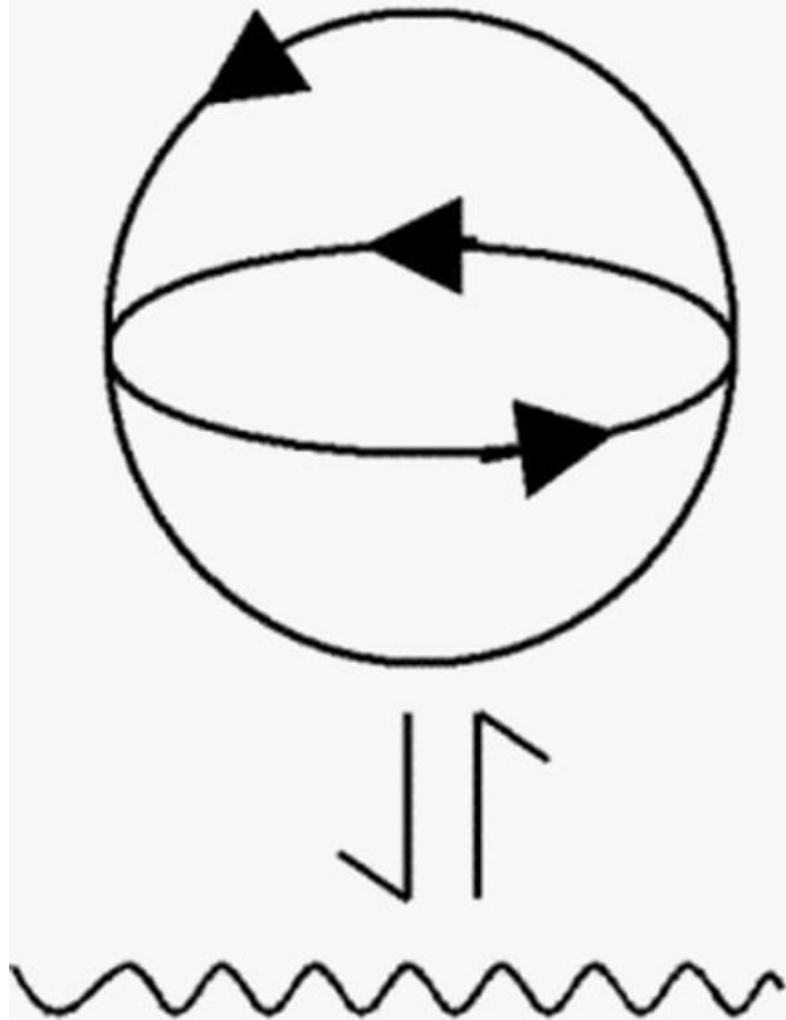
- ♦ Em 1960 retorna ao Chile, porque necessitava:

*“ devolverle a la nación, todo lo que Chile havia hecho por mi como un niño nacido en una familia humilde”*

Ao seu retorno ao Chile trabalha como professor na *Universidad de Chile* e, logo durante esse primeiro ano um aluno lhe faz uma pergunta fundamental, que foi respondida em profundidade em 1971, com a proposta da AUTOPOIESIS junto com seu aluno e colega Francisco Varela.



# AUTOPOIESIS



# Contexto do Pensamento Sistêmico

- ♦ Início do s. XX: Ruptura com o cartesianismo (René Descartes).
- ♦ Maturana dá um novo significado a alguns conceitos e cria outros. Isto (junto com outros autores e coautores) faz com que desenvolva uma nova interpretação sobre os fenômenos da vida, do conhecimento e do humano.
- ♦ A expansão das ideias de Maturana atravessa as fronteiras da biologia para outras áreas do saber, principalmente a aquelas vinculadas às ciências humanas.



[www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com) · 278435792

# Contexto histórico da Ciência Sistêmica

# SURGE O PENSAMENTO SISTÊMICO



www.shutterstock.com · 2110160717

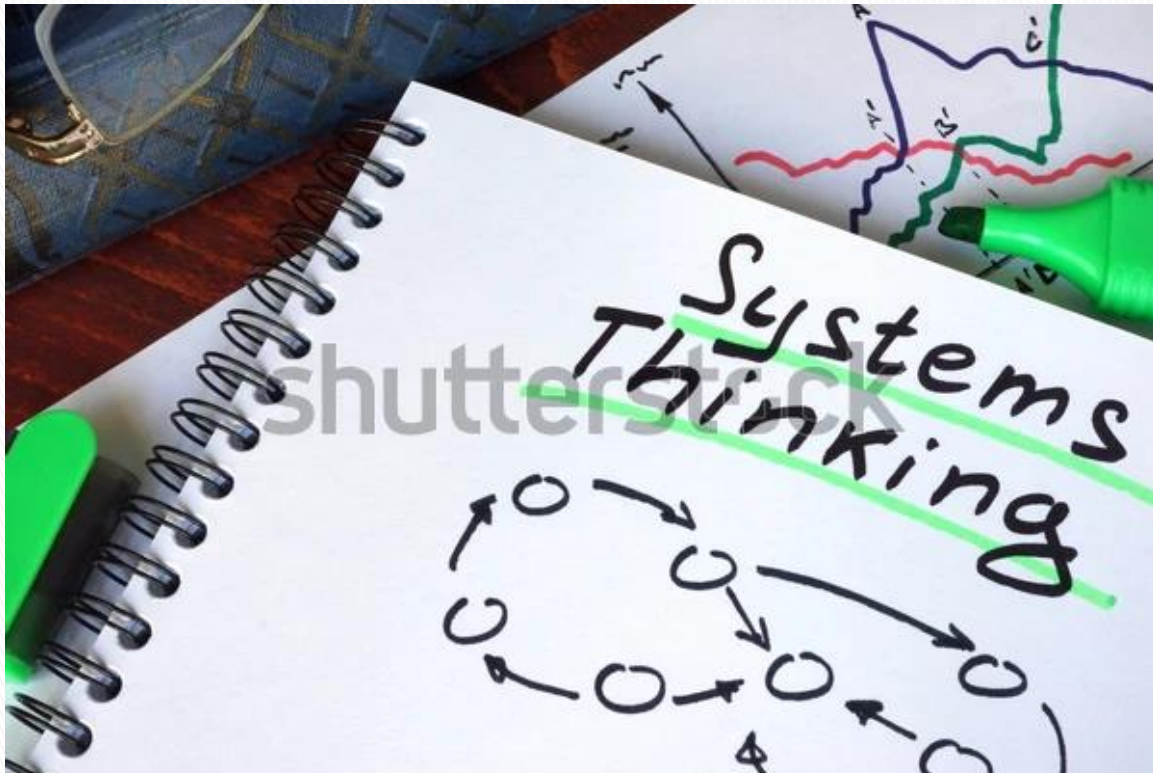
- Os dissidentes deste movimento filosófico propõem a base de um pensamento diametralmente oposto.
- O **sistemismo** como alternativa à lógica atomista que imperava.

- Modelo de racionalidade científica – Autonomia da razão (1920–1930).
- Redução de todas as ciências à Física.

O SISTEMISMO não surge como uma ideia homogênea, algumas variações do conceito foram elaboradas durante o s. XX.



# SURGE O PENSAMENTO SISTÊMICO



www.shutterstock.com · 483702394

*Um sistema para L. V. Bertalanffy é: “um conjunto de elementos que permanecem em interrelações”.*

*Para W. R. Ashby :“um conjunto qualquer de variável disponível em uma máquina real”.*

*Para A. Hall e R. Fagen: “um conjunto de objetos somado às relações entre esses objetos e seus atributos”.*

*Para S. Sengupta e R. Ackoff :“ um conjunto de atividades (funções) que estão conectadas espacial e temporalmente por um conjunto de ações de tomada de decisões e de avaliação de comportamentos”.*

(BLAUBERG *et al.*,1977 *apud* ARNOLD, 2014, p. 10).

# SURGE O PENSAMENTO SISTÊMICO

- Disputa entre os teóricos sistêmicos e os filósofos lógicos pela “unificação das ciências”
- Os sistêmicos queria substituir o **fisicalismo** por um novo fundamento, respeitando as abordagens dos diferentes campos do conhecimento.
- Uma nova proposta que pudesse mostrar a “interação dinâmica” entre as áreas, para mostrar que todas as áreas estão integradas em um MEGASISTEMA.



# SURGE O PENSAMENTO SISTÊMICO



- Esse movimento em direção a uma abordagem sistêmica da ciência reuniu uma série de cientistas e estudiosos.
- Alguns deles foram uma referência importante na história do pensamento sistêmico e influenciaram decisivamente as ideias desenvolvidas por Maturana.

# PENSADORES SISTÊMICOS



Filosofo natural que se dedicou à zoologia.

Pretendia construir uma ponte entre as ciências naturais e as ciências sociais.

Sua **Teoria Geral de Sistemas** estava baseada em estudos sobre Nicolau de Cusa (1401–1464) que propôs que todas as categorias de pensamento são relativas e que as contradições são aparentes uma vez que, as distintas perspectivas sobre a realidade seriam complementarias entre si.

Ludwig von Bertalanffy  
(1901–1972)

# PENSADORES SISTÊMICOS



Professor na Universidade de Viena.

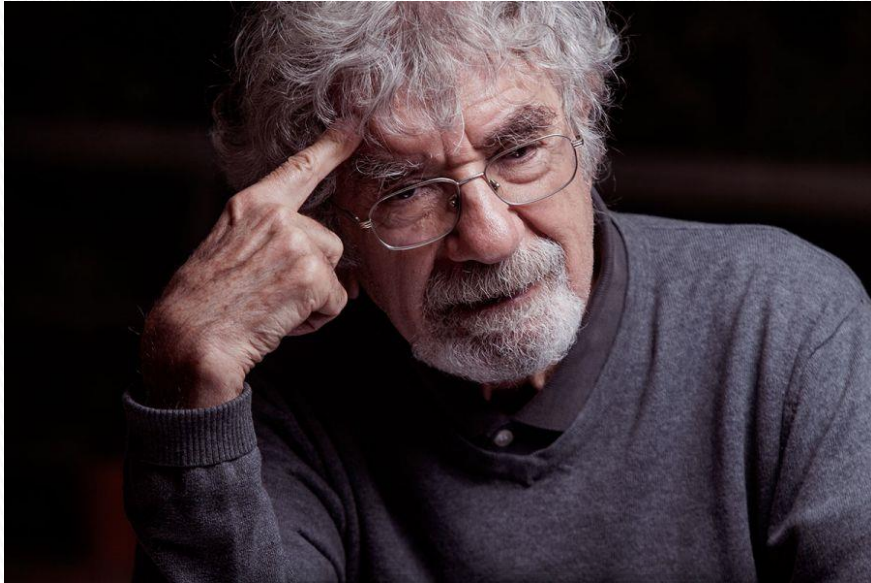
Disputa entre VITALISMO e MECANICISMO. Para a compreensão do fenômeno da vida

Animismo – Vitalismo (s. XVIII) – Organicismo (anos 20 y 30)

**ORGANICISMO (1960–1970)**

Como resposta ao reducionismo que surgiu com a Biologia Molecular e a Biologia Evolutiva

**Ludwig von Bertalanffy  
(1901–1972)**



# PENSADORES SISTÊMICOS

## ORGANICISMO (1960–1970)

Como resposta ao reducionismo que surgiu com a  
Biologia

Molecular e a Biologia Evolutiva.

Essa segunda geração de organicistas teve como expoentes:

- Biólogo Húngaro: Tibor Gánti (1933–2009).
- Biólogos Estadounidenses: Stuart Kaufman (1939–), Robert Rosen (1934–1998).
- Neurobiólogos Chilenos: Francisco Varela (1946–2001) e Humberto Maturana (1928–2021).



# PENSAMENTO ORGANICISTA



- O interesse dos organicistas pela organização biológica favoreceu um trabalho interdisciplinar e abriu espaço para diferentes teorias.
- Os organicistas concordavam com os vitalistas em que o fenômeno vivo não podia ser explicado somente por leis físicas e químicas. Também não se opunham totalmente aos “fiscalistas”, apenas com o reducionismo explicativo.

# PENSAMENTO ORGANICISTA



- Para escapar dessa controvérsia Bertalanffy propôs uma versão sofisticada da Teoria organísmica, apoiado numa **NOVA TERMODINÂMICA**.
- Focado no organismo e na sua organização complexa, na integração de suas atividades fisiológicas e processos metabólicos e de diferenciação.
- Grande desafio para a Biologia: **Descobrir os princípios da organização biológica nos seus vários níveis.**



# MISTERIO FUNDAMENTAL DOS SERES VIVOS



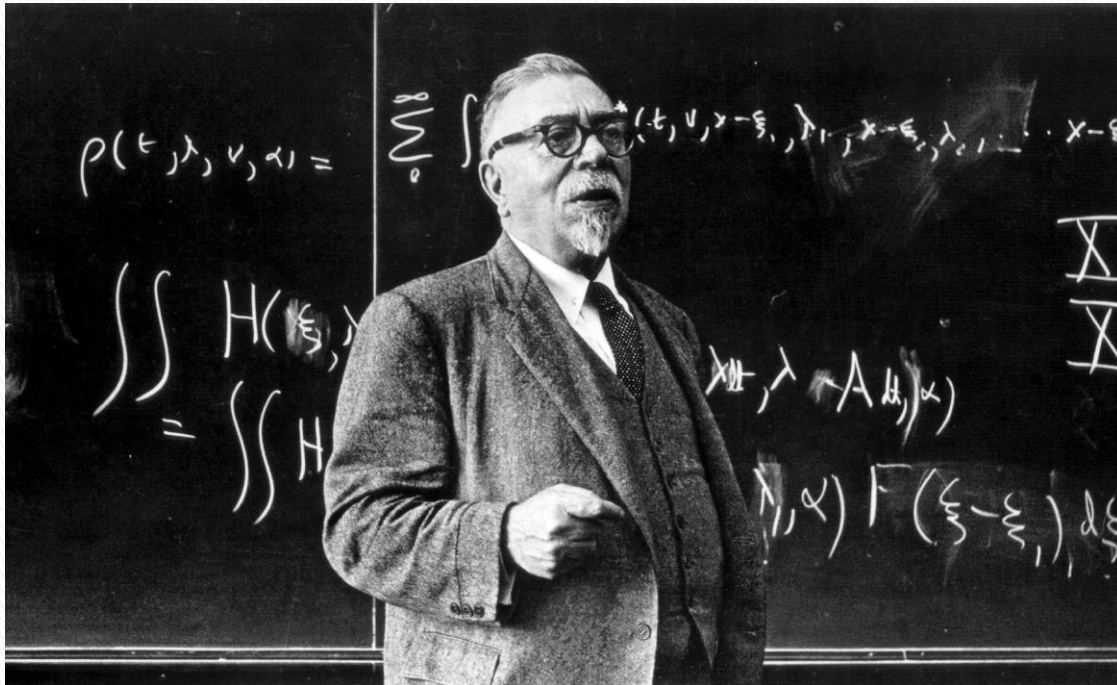
O processo constante e regulado de síntese-destruição de matéria e energia dentro do organismo e, da qual dependem todas as suas características (metabolismo, crescimento, desenvolvimento, auto regulação, reprodução , resposta a estímulos, atividade autónoma etc). Em todos esses processos existe uma diminuição da entropia que é a auto manutenção.

- Termodinâmica irreversível.
- Teoria de Sistemas abertos em biologia para uma TEORIA GERAL DE SISTEMAS (Sistemas físicos, biológicos ou sociais.)

# TEORIA GERAL DE SISTEMAS

- ◆ Outras teorias dentro desse contexto:
  - ◆ Cibernética do matemático Norbert Wiener (1918-1964) ;
  - ◆ Teoria da informação dos matemáticos Claude Shannon (1916-2001) e Warren Weaver (1894-1978).
  - ◆ Teoria dos jogos do matemático John von Neumann (1903-1957) e do economista austríaco Oskar Morgenstern (1902-1977).
- ◆ O círculo cibernético foi o berço para as ideias de Maturana: ciência que estuda os mecanismos de controle e comunicação dos seres vivos e das máquinas.

# CIBERNÉTICA



Norman Wiener (1894–1964)

- Norman Wiener publicou um livro de abordagem mais filosófica e social “ *The human use of human beings*”.
- Duas tradições da cibernética:
  - Computação e Inteligência artificial (que no final do s.XX chega à vida artificial e sistemas complexos).
  - Cibernética como metadisciplina para estudar a dinâmica dos sistemas.

# CIBERNÉTICA



www.shutterstock.com · 1519150145

- “*The Macy conferences*” (1946–1953)

Warren McCulloch  
(neurofisiólogo),  
Gregory Bateson (antropólogo),  
Margaret Mead (antropóloga),  
Walter Pitts (lógico),  
Heinz von Forster (físico)  
Norman Wiener (matemático).

# CIBERNÉTICA

Nas décadas de 1960 e 1970 Heinz Von Forster levou ao limite a ideia de circularidade ou de **causalidade circular** do pensamento cibernético.

No começo ele estava interessado nos “sistemas observados”, (cibernética de primeira ordem).

Depois desse momento começou a estudar os “sistemas observadores” (cibernética de segunda ordem).



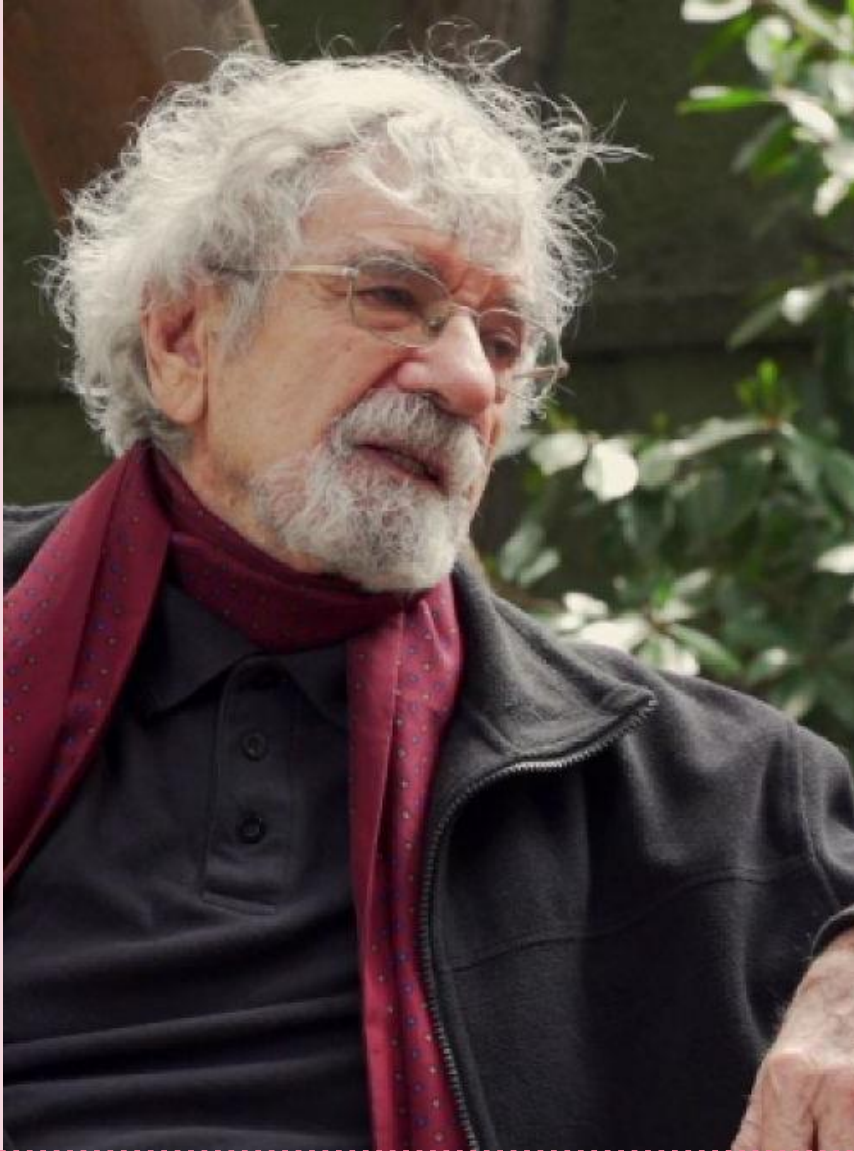
# CIBERNÉTICA

O compromisso não estava em negar a existência de uma “realidade independente da mente”, mas em compreendê-la admitindo a mediação humana neste processo de reconstrução do real.



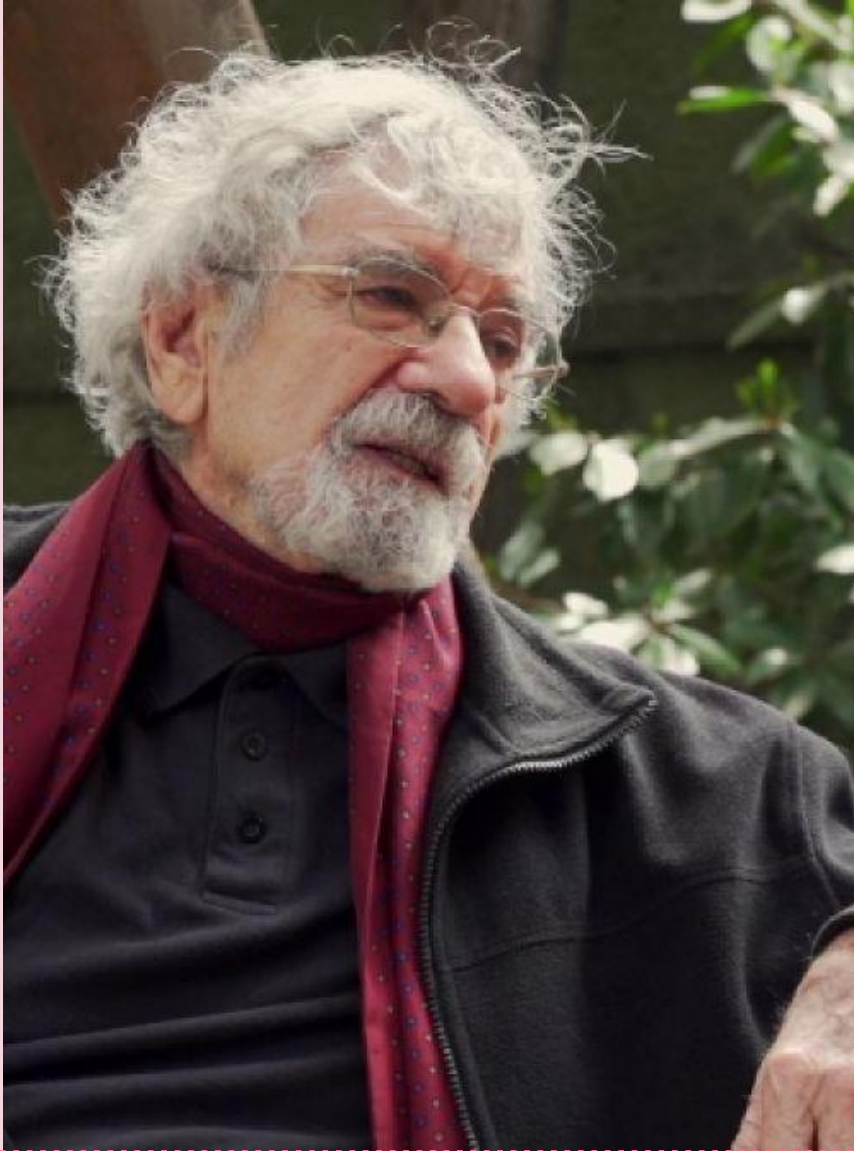
www.shutterstock.com · 295829576

# Humberto Maturana



- ◆ 1948 - Facultad de Medicina da U de Chile.
- ◆ 1954 - *University College of London*.
- ◆ 1958 Doutorado em Biologia em Harvard.
- ◆ 1959 publica junto com J. Lettvin “ “Que diz o olho da rã ao cérebro da rã?””.
- ◆ Trabalha no laboratório de neurofisiologia do departamento de engenharia elétrica do MIT.

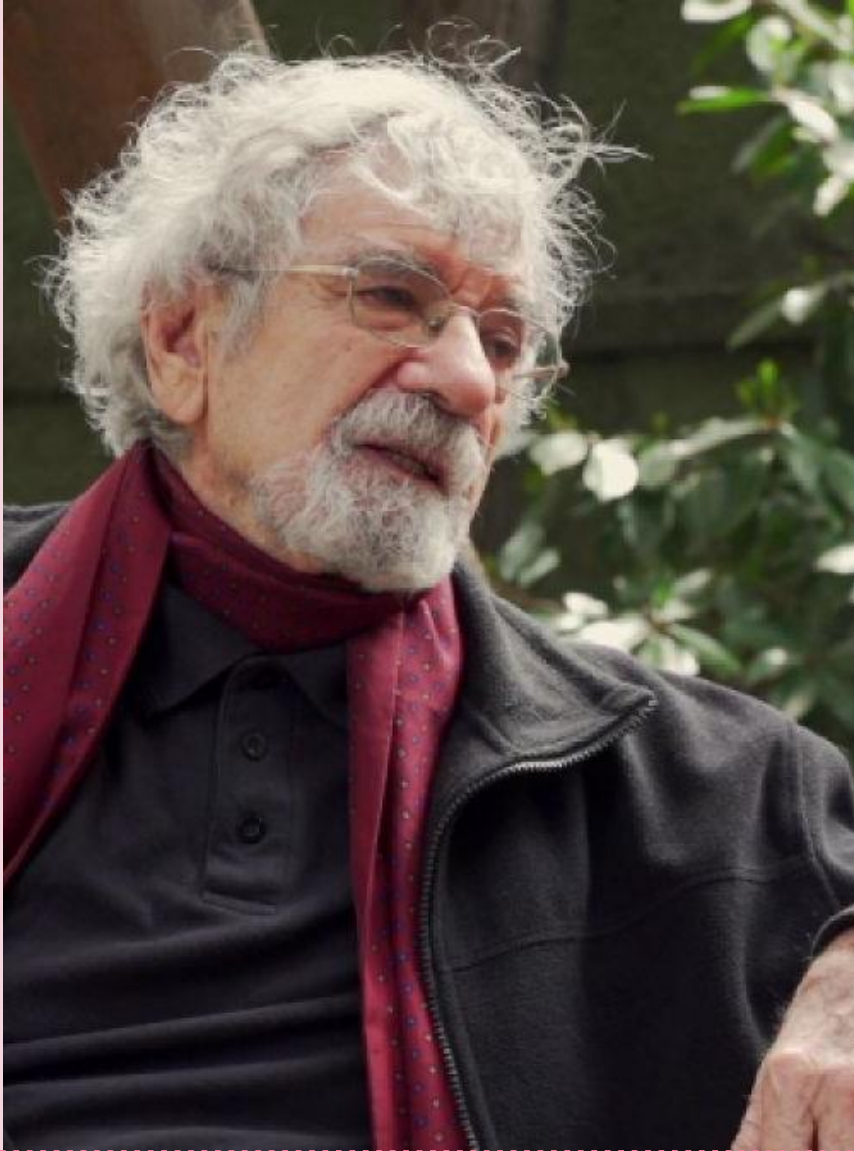
# Humberto Maturana



- ◆ 1960 - professor da Faculdade de Medicina da U de Chile - Pergunta fundamental de um aluno.
- ◆ Formulação da pergunta de uma maneira completa:
  - ◆ Que começa quando começam os seres vivos na terra?
  - ◆ O que eles tem conservado desde então?
  - ◆ Que classe de sistema é um ser vivo?
- ◆ 10 anos investigando.
- ◆ 1969: Neurofisiologia da cognição

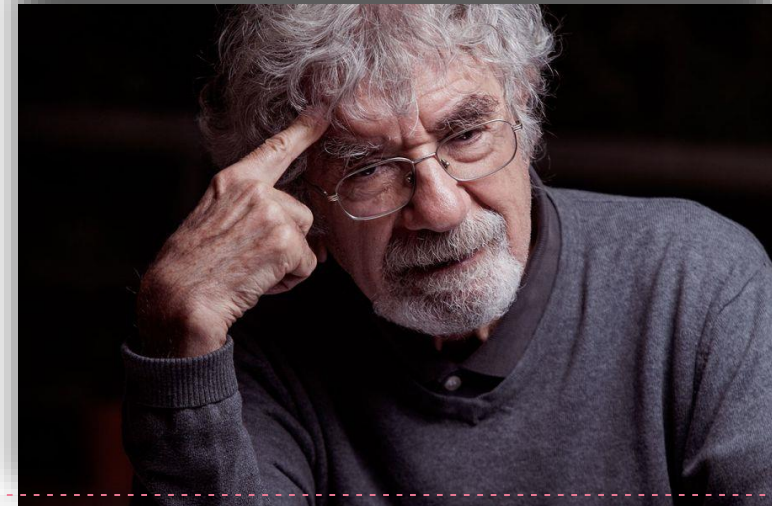
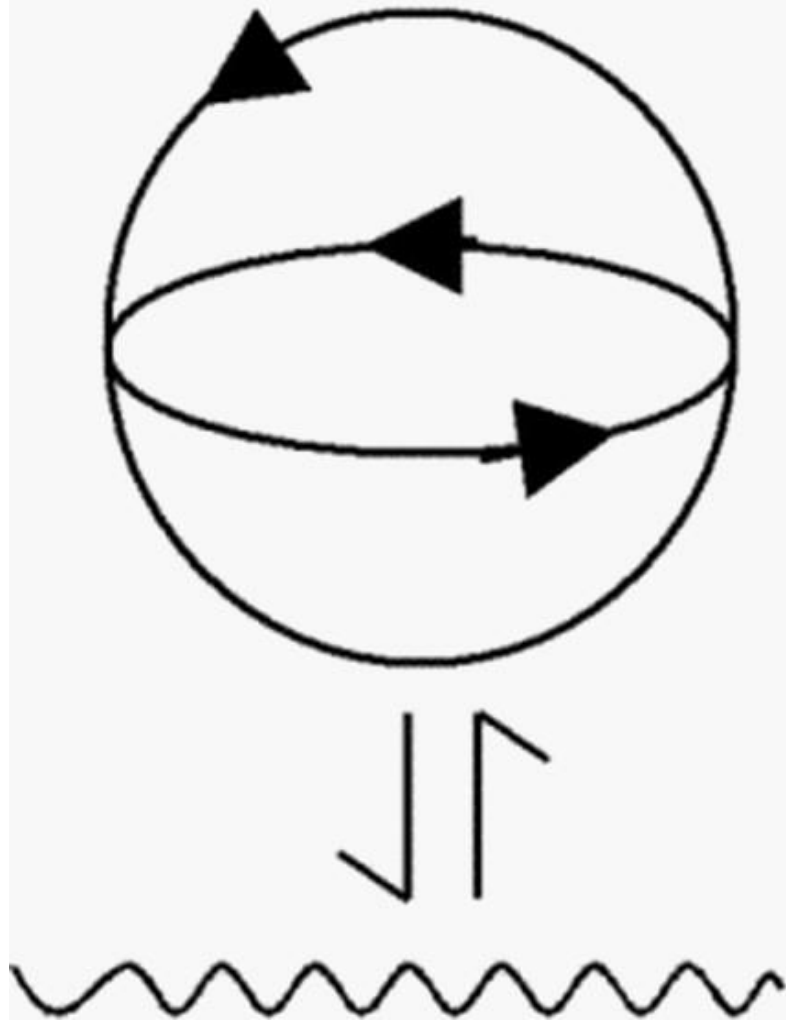


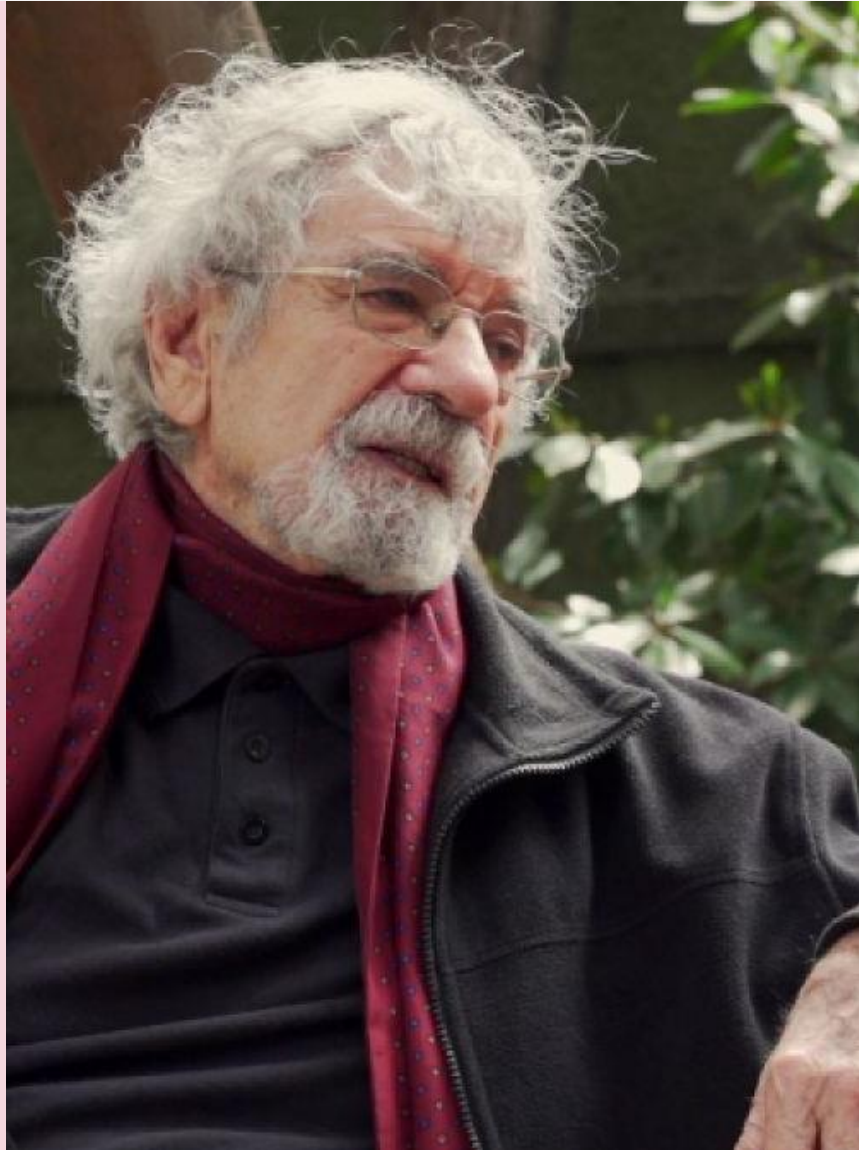
# Humberto Maturana



- ♦ 1971 - em colaboração com seu ex aluno Francisco Varela.
- ♦ 1973 - *“De maquinas y seres vivos: Autopoiesis la realización de lo vivo”*.
- ♦ Autopoiesis é um conceito MOLECULAR - os autores incluem outros níveis.
- ♦ 2000 funda o Instituto Matriztica junto com Ximena Dávila: Um laboratório para o estudo transdisciplinar do humano.

# AUTOPOIESIS





# Biólogo e Filósofo

- ♦ A partir da Biologia se pergunta pelo ser do homem. Indica que nascemos na linguagem onde, por meio de coordenações consensuais criamos o mundo.
- ♦ Propõe um altruísmo biológico natural e nos invita a abandonar todas as nossas certezas!
- ♦ Maturana afirma: Científicos e militares no pensam...
- ♦ Morre em Santiago de Chile em 6 de maio de 2021.

# O pensamento de Humberto Maturana

- ♦ O pensamento e as intuições do professor Humberto Maturana são urgentemente necessárias:
- ♦ TRANSCULTURAIS;
- ♦ TRANSDISCIPLINARES;
- ♦ TRANSIDEOLÓGICAS;
- ♦ SÃO profundamente BIOLÓGICAS e humanas, e por isso nos levam a um retorno à responsabilidade que temos por toda forma de vida neste planeta.

Maturana não é um homem adiantado ao seu tempo!



*Não existe ser humano dispensável: quando um ser humano morre, o mundo humano muda. Se isso as vezes não nos importa, é outra coisa, é cegueira. (Maturana, 1999. p.106).*

# Referências

ALARCÓN LEIVA, Jorge; CANALES VALENZUELA, Iván. **La Biología del Conocimiento de Humberto Maturana: una exposición crítica**. Talca: Universidad Católica del Maule, 1999.

BARCELOS, V.; MADERS, S. Filosofia e Educação: uma conversa com Maturana. *In*: MARTINS, M. F.; PEREIRA, A. dos R. (org.). **Filosofia e Educação: ensaios sobre autores clássicos**. São Paulo: EDUFSCar, 2014. p. 433–445.

\*\*\*SILVA, Herbert Gomes da. **Biologia do Conhecer: fundamentos de uma teoria biointeracionista sobre a cognição para o ensino de Ciências da Natureza**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SILVA, Herbert Gomes da; INFANTE–MALACHIAS, María Elena. Biologia da Autonomia: a importância da temporalidade de Freire e do fenômeno histórico de Maturana para o ensino de Biologia. **Inter–Ação**, v. 42, n. 1, p. 159–175, 2017.

\*\*\*SOUZA, Jennifer Caroline. **O Currículo de Biologia na educação escolar a partir da interlocução entre a biologia do conhecer e a pedagogia libertadora**. 2022. Tese (doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022

In Memoriam

