

# Representación y Computación

Héctor Jiménez Salazar

División de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
UAM-Cuajimalpa

- Desarrollo de las matemáticas
- Representación
- Modelo cognitivo
- Lenguaje
- Computación

## Desarrollo de las matemáticas (1) (representación proposicional)

- Rasgos característicos: abstracción, demostrabilidad, aplicabilidad.
- Experiencia de sucesivas relaciones cuantitativas entre colecciones de objetos (*arithmos*, *techne*). Comparación: "tantos como/oscuro como la noche"; Adjetivación: "tres árboles/sombra oscura"; Abstracción: "tres/oscuridad"; Generalización: "múltiplo de tres/grado de oscuridad".
- Convencimiento por experiencia: repetición continua de operaciones prácticas en el mundo que nos rodea y la certidumbre sobre sus propiedades (suma, menorque, conmutatividad, etc.).

## Desarrollo de las matemáticas (2) (representación proposicional)

- Los conceptos geométricos ("luna llena" / "horizonte") fueron ligados a medición y, en consecuencia, a su conversión en términos aritméticos: Egipto, Grecia (áreas, volúmenes), Cardano (ecuación cúbica), Descartes (codificación), Reimann, Gauss (no euclideo), etc.
- La naturaleza de los objetos geométricos parte de la noción de continuidad (masa, todo indivisible) → fracciones, irracionales (precisión e incertidumbre: oposición entre abstracto ( $\sqrt{2}$ ) y concreto (1.41)).
- Adicionalmente, el cálculo de Newton (variable y función): densidad, movimiento, etc. Cuya génesis descansa en Demócrito; los infinitesimales semejan los átomos. Luego se formaliza el continuo (Dedekin).

## Representación

Alerta polisémica: representación digital, representación proporcional, gastos de representación, votación sobre representación, contrato de representación, representación analógica, la representación declarativa, representación legal, la representación mixta, representación suicida, representación teatral...

*Con base en la inequivalencia computacional (Rivière):*

1. Analógica (aquello sin explicación suficiente), totalidad, continuo, dinámico, ...: Construcción perceptiva, imágenes mentales, no constituyen unidades de inferencia, no son portadoras de valores de certeza.
2. Proposicional: analíticas, naturaleza abstracta, disposición en el sujeto de una actitud o creencia ("valor de certeza"), tienen reglas de formación explícita.

## Procesos de inferencia (modelo cognitivo) 1

*Ψ-cognitiva: reconstruir representaciones de los sujetos a partir de datos de conducta.*

- (Rivière) " Pensar inteligentemente ... es optar por un modo adecuado de representar lo que sabemos".
- Niveles de representación: " Los procesos de razonamiento pueden definirse como funciones de construcción y comprobación sucesiva de representaciones cada vez más profundas e integradoras".
- Principios:
  1. Economía cognitiva: asignación de representaciones más superficiales (rápidas) a la estructura de los problemas, y minimización de los recursos de cómputo.
  2. Abstracción suficiente: aquellas relaciones y propiedades sobre las que se realizan las funciones del razonamiento.

## Procesos de inferencia (modelo cognitivo) 2

- Los pares representación-proceso se conciben en una estructura jerárquica para predecir la conducta.
- Funciones de la comprensión (razonamiento) gradadas:
  1. *enlace*, entre conocimiento nuevo y previo,
  2. *pureza*, sólo abstracción de las representaciones construidas en estos procesos, y
  3. *abarcadora*, integración de la información en representaciones unitarias, prescindiendo de que se expresen o no ante la conciencia.
- Límites (memoria operativa). Afectan la actividad y estrategia del razonamiento, por el acceso a representaciones profundas y comparación entre representaciones de niveles diferentes. Otros límites son: tiempo de cómputo, precisión, análisis de componentes, etc.

Juan es más alto que Antonio.

¿Quién es el más alto? VS. ¿Quién es el más bajo?

(sin análisis, imagen, superficial) — (exige abstracción, proposicional, profunda)

## Perspectiva lógica vs. psicológica

### *Pensamiento vs. pensar*

- Propositiones lógicas (fórmulas predicativas) "ni objetos del mundo ni representaciones", Frege, "pero sí algo de ello", Rivière: *fbf* (bien hechas), admiten procesos al infinito, son Turing-computables, claras).
- Propositiones psicológicas: representaciones, inferencia inductiva sin suficiencia, no tienen la potencia ni las limitaciones de la máquina de Turing, pueden oponer ambivalencia, requieren portador, su formalización es coherente con datos neurofisiológicos).

## Lenguaje

- La pretensión en la ciencia es el uso de un lenguaje que refiera a entidades discretas, por el hecho de buscar **explicaciones** y ello es posible solamente con representaciones proposicionales.
- Las conversiones entre representaciones analógico-digitales, hacen más fuerte la anterior afirmación, pero el modo discreto de explicación dificulta dar cuenta de la creatividad inherente a las funciones superiores (finitud proposicional → determinismo).



## Sinergia

*La metáfora de la computadora retroalimenta mutuamente modelos de la  $\Psi$ -cognitiva y de la arquitectura computacional.*

- *Tipo abstracto de datos:* asociación de operaciones a los objetos, idea semejante a la de pares representación-proceso.
- La simulación y emulación encuentran su referente en las posturas de la IA débil y fuerte.
- Distancias: la *racionalidad biológica* (vs lógica) es flexible, versátil, con relativa inexactitud operativa, capaz de procesar problemas mal definidos y de redefinir pautas conceptuales de conducta en función del contexto variante.
- Aún con los problemas de explicación analógica, la *metáfora de la computadora* sigue aportando elementos para corregir los modelos de la  $\Psi$ -cognitiva, y éstos influir en nuevos sistemas de cómputo.