


Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante


lógica





introducción
a la
lógica

Faraón Llorens Largo
11-12 septiembre 2017



Faraón Llorens, curso 2017/2018


Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

introducción a la lógica

introducción informal a la
lógica formal


Faraón Llorens, curso 2017/2018

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

INGENIERIA
MULTIMEDIA

MATEMÁTICAS I

introducción a la lógica

¿qué es la lógica?



Faraón Llorens, curso 2017/2018

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

INGENIERIA
MULTIMEDIA

MATEMÁTICAS I

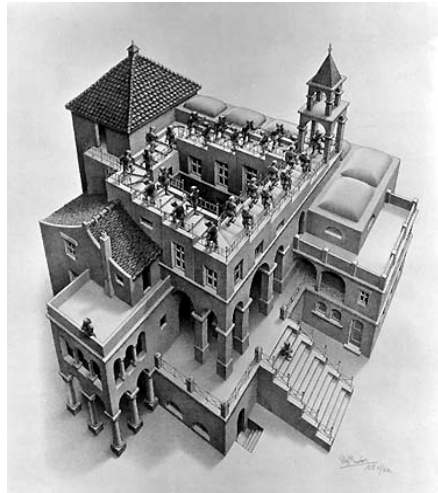
introducción a la lógica

figuras imposibles



Faraón Llorens, curso 2017/2018

figuras imposibles



Ascending and Descending

"Escalera arriba y escalera abajo"

M.C. Escher. Estampas y dibujos
Benedikt Taschen, 1994



Faraón Llorens, curso 2017/2018

figuras imposibles



Faraón Llorens, curso 2017/2018

autorreferencia



A self-contradictory self-referential statement

"Una sentencia de autorreferencia autocontradictoria "

Gödel. A life of logic

John L. Casti & Werner DePauli
Perseus Publishing, 2000



Faraón Llorens, curso 2017/2018

metadeseo



"¡Guau! ¿Pero qué podría desear? Oh, ¡ya sé! Es lo que pensé la primera vez que leí LAS MIL Y UNA NOCHES (esa colección de cuentos ingenuos (e incrustados uno dentro del otro)) - ¡desearía que pudiera pedir CIENTO deseos en lugar de sólo tres! Bastante astuto, eh, ¿Sr. T? Siempre me he preguntado por qué aquellos lerdos personajes de las historias nunca lo intentaron."

Gödel, Escher, Bach. un Eterno y Grácil Bucle

Douglas R Hofstadter
Tusquets editores, 1998



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



paradoja

cartel en una barbería

*Yo afeito a quien no se afeita a sí mismo
y nunca afeito a nadie que se afeite a sí mismo*

¿quién afeita al barbero?



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



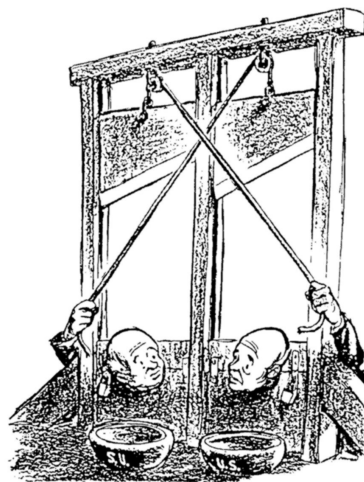
introducción a la lógica



dilema

Dibujo de Bill Mauldin de 1960

*Metamagical Themas: Questing for
the Essence of Mind and Pattern*
Douglas R. Hofstadter
Basic Books, 1985



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



absurdo

Ruegoles acepten mi renuncia.
No deseo pertenecer a ningún club que me acepte como miembro.



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



sistemas expertos

la viñeta



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



sentido común

Diremos por tanto que un programa tiene **sentido común** si automáticamente deduce por si mismo un conjunto suficientemente amplio de consecuencias inmediatas de cierta cosa que se le haya dicho y de lo que él ya conoce.

/.../

Nuestro objetivo último es hacer programas que aprendan de su propia experiencia tal como efectivamente lo hacemos los humanos.

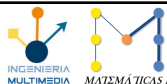
John McCarthy



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



sentido común

Hay gente que quiere conseguir la inmortalidad mediante sus obras
o las de sus descendientes.

Yo quiero conseguir la inmortalidad no muriéndome.



Faraón Llorens, curso 2017/2018

sentido del humor

Dos amigos están en un restaurante y ambos piden pescado.
El camarero les trae una fuente con dos trozos.
Uno de ellos educadamente dice: "Sírvete, por favor".
El otro se sirve el trozo más grande.
Tras una inquisitiva mirada, el primero le reprocha: "Si yo me hubiese servido antes, me habría puesto el trozo más pequeño".
A lo que el segundo contesta:
"De que te quejas, es el que te he dejado".



Faraón Llorens, curso 2017/2018

locura



Alicia en el país de las maravillas
Lewis Carroll
Alianza editorial, 1994

"Entonces", continuó la Liebre, "debieras decir lo que piensas."

"Pero ¡si es lo que estoy haciendo!", se apresuró a decir Alicia. "Al menos..., al menos pienso lo que digo..., que después de todo viene a ser la misma cosa, ¿no?"

"¿La misma cosa? ¡De ninguna manera!", negó enfáticamente el Sombrerero. "¡Hala! Si fuera así, entonces daría igual decir 'veo cuanto como' que 'como cuanto veo'".

"¡Qué barbaridad!", coreó la Liebre de Marzo. "Sería como decir que da lo mismo afirmar que 'me gusta cuanto tengo' que 'tengo cuanto me gusta'".

"Valdría tanto como querer afirmar", añadió el Lirón, que parecía hablar en sueños, "que da igual decir 'respiro cuando duermo' que 'duermo cuando respiro'".

"¡Eso sí que te da igual a ti!", exclamó el Sombrerero.



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica

percepción/sensación



“Si usted presta atención a la *percepción*, y se concentra en lo que la imagen significa como que se halla allí afuera, descubrirá probablemente que su canal perceptivo sale con una de dos historias alternativas /.../ Pero si en lugar de eso presta atención a la *sensación* y se concentra en lo que usted siente que sucede en sus ojos, descubrirá que su canal sensorial le suministra una representación inequívoca de un patrón determinado de luz blanca y negra”

Una historia de la mente
Nicholas Humphrey
Gedisa editorial, 1995



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica


¿lógica?



junto al mundo real, lógico aceptado por la mente racional,
existe un mundo irreal o imposible,
de cosas que nunca existieron ni existirán,
pero que podemos pensarlas e imaginarlas

¡el pensamiento es más potente que la realidad!



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante






introducción a la lógica


lógica


Faraón Llorens, curso 2017/2018


Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante





introducción a la lógica


lógica

- ¿Sabe que ha olvidado la LÓ-GI-CA? - inquirió Perrette.
- En absoluto – dijo Ruche con aplomo -, no la he olvidado. La lógica forma parte de la filosofía. Aristóteles, su fundador, era un filósofo, no un matemático, que yo sepa.
- Si no hay lógica en matemáticas, me pregunto dónde la hay.
- ¡En el pensamiento, Perrette!
- Y en el razonamiento en particular. Y no hay matemáticas sin razonamiento.

El teorema del loro
Denis Guedj


Faraón Llorens, curso 2017/2018


Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante







introducción a la lógica


lógica





Faraón Llorens, curso 2017/2018


Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante





introducción a la lógica


lógica

Así como la palabra bello señala la dirección de la estética y bueno la de la ética, del mismo modo **verdadero** señala la de la lógica.

Todas las ciencias tienen la verdad como meta,
pero la lógica se ocupa de ella de una manera completamente diferente
/.../
a la lógica le toca decretar las **leyes del ser verdad**.


Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



lógica

El **universo digital** debe sus comienzos
a los profetas del Antiguo Testamento (encabezados por Leibniz),
que proporcionaron la **lógica**,
y a los profetas del Nuevo Testamento (encabezados por Von Neumann),
que construyeron las **máquinas**.
Alan Turing surgió en medio de unos y otros.

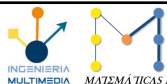
La catedral de Turing
George Dyson



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



lógica

Nuestra presuposición de partida es que el lector, y todos, sabemos ya de antemano una cantidad considerable de lógica. Si no fuera así, no podríamos siquiera hablar, menos aún manejarnos por el mundo. Así que nuestro primer objetivo es hacer ese conocimiento suyo **explícito, sistemático y preciso**.

Razón, dulce razón
Tom Tymoczko y Jim Henle



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante




introducción a la lógica



representación del conocimiento



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



conocimiento

los humanos adquirimos conocimiento,
por **observación** o por **deducción**,
y lo almacenamos en el cerebro

debemos representar ese conocimiento para poder transmitirlo



Faraón Llorens, curso 2017/2018

formas de representación del conocimiento



http://www.freepik.com/free-vector/infographic-education-vector-template_712838.htm

designed by Freepik.com



Faraón Llorens, curso 2017/2018

conocimiento


- *Conocimiento Objetivo*: utilizado habitualmente en la formulación y resolución de problemas con modelos matemáticos.
- *Conocimiento Subjetivo*: representado por información lingüística y normalmente imposible de cuantificar con herramientas matemáticas tradicionales.



Faraón Llorens, curso 2017/2018




Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante




introducción a la lógica



razonamiento




Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante




introducción a la lógica



razonamiento

“capacidad del hombre para manejar sus ideas”

Tirso de Andrés,
Homo cybersapiens. La inteligencia artificial y la humana



Faraón Llorens, curso 2017/2018



razonamiento


La habilidad para razonar, inferir y,
en definitiva operar con la información disponible,
es una peculiaridad de los seres humanos





razonamiento

cualquier sistema artificial (ordenador)
debería disponer de mecanismos de inferencia
si se pretende que su espectro operativo
transcienda de la mera reproducción
de pautas previamente aprendidas





Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica




razonar

facultad humana para **resolver problemas**
a partir de actividades mentales
que **conectan** ideas
según unas **reglas** determinadas



¿razonamos bien?



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



errores y sesgos en el razonamiento humano

Errores:


- ✳ de forma
- ✳ de contenido

Sesgos:



- ✳ en la selección de información
- ✳ de confirmación
- ✳ de contenido y contexto



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica




razonar



sólo se puede discutir verdaderamente
si se está de acuerdo en un mínimo



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



introducción a la lógica



razonamiento lógico

- ⊙ Proceso cognitivo por medio del cual utilizamos y aplicamos nuestro conocimiento, permitiéndonos pasar de una información a otra relacionada con esta
- ⊙ *Premisas, Conclusión y Argumento*
- ⊙ *Dedución correcta*: de premisas verdaderas debemos obtener conclusión verdadera, es decir, no podemos aceptar que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa



Faraón Llorens, curso 2017/2018



razonamiento lógico

- ⊙ **Razonamiento Deductivo:** se parte de unas premisas para alcanzar una conclusión que necesariamente se debe seguir de ellas. *Corrección del argumento*
- ⊙ **Razonamiento Inductivo:** alcanzaremos una conclusión que vendrá más o menos apoyada por las premisas. *Fuerza del argumento*



lógica de primer orden

ciencia que estudia las reglas
que permiten demostrar la validez de razonamientos

se trata de **razonar de forma rigurosa**





objetivo principal: cómo se razona, no el qué se razona

Todos los profesores son simpáticos (premisa)

Todos los simpáticos son insectos (premisa)

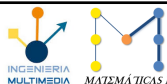
Por tanto, *Todos los profesores son insectos* (conclusión)

Todo A es B

Todo B es C

Por lo tanto, todo A es C

Sólo estudiaremos si la estructura del razonamiento es válida en relación a los símbolos que la conforman



cálculo lógico

1º Se formaliza el problema mediante fórmulas lógicas y se obtiene su estructura lógica

LENGUAJE

2º Se interpreta cada fórmula como V o F y el razonamiento como válido o falaz

SEMÁNTICA

3º Se aplican reglas para obtener nuevas fórmulas

DEDUCCIÓN
(NATURAL y
AUTOMÁTICA)



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

INGENIERIA MULTIMEDIA
MATEMÁTICAS I

introducción a la lógica

Cálculo de Proposiciones

Sistema Formal

El Lenguaje (*fbf*)

Semántica (*interpretación*)

Obtención de nuevas fórmulas:
Deducción Natural

Metalógica

Automatización del Razonamiento

Demostración Automática

Programación Lógica

Cálculo de Predicados

Parte Práctica

PLMAN

Prolog

Faraón Llorens, curso 2017/2018

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

INGENIERIA MULTIMEDIA
MATEMÁTICAS I

lógica

introducción a la lógica

Faraón Llorens Largo

Faraón Llorens, curso 2017/2018

¿quién soy?



Faraón Llorens Largo
Faraon.Llorens@ua.es



Dpto. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial (www.dccia.ua.es)

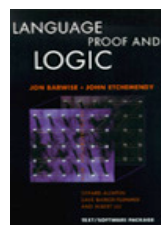
Escuela Politécnica Superior (www.eps.ua.es)

Universidad de Alicante (www.ua.es)



Faraón Llorens, curso 2017/2018

créditos



Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante





introducción a la lógica

créditos







Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante






introducción a la lógica

+info

matemáticas I

<http://cv1.cpd.ua.es/ConsPlanesEstudio/cvFichaAsiEEES.asp?wcodasi=21003&wLengua=C&scaca=2017-18>




Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante




introducción a la lógica

+info


<http://blogs.ua.es/faraonllorens>






Faraón Llorens, curso 2017/2018



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante




introducción a la lógica

pásalo


<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>




Faraón Llorens, curso 2017/2018