

# La Disciplina de la Computación

Sergio Rajsbaum  
Instituto de Matemáticas  
UNAM



\* Estado  
\* y Perspectivas  
\* de la Computación  
\* en México

yo no

- \* Estado
- \* y Perspectivas
- \* de la Computación
- \* en México



# Áreas de Crecimiento Estratégico CONACYT

- Biotecnología
- Materiales avanzados
- Diseño y procesos de manufactura
- Infraestructura y desarrollo urbano y rural, incluyendo aspectos sociales y económicos.

[http://www.conacyt.mx/Acerca/Acerca\\_conacyt.html](http://www.conacyt.mx/Acerca/Acerca_conacyt.html)

# Áreas de Crecimiento Estratégico CONACYT

- **Tecnologías de información y comunicaciones**
- Biotecnología
- Materiales avanzados
- Diseño y procesos de manufactura
- Infraestructura y desarrollo urbano y rural, incluyendo aspectos sociales y económicos.

[http://www.conacyt.mx/Acerca/Acerca\\_conacyt.html](http://www.conacyt.mx/Acerca/Acerca_conacyt.html)

¿De qué estamos  
hablando?

quizás



# Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología

Conacyt  
México 2007

*El acervo de recursos humanos  
en ciencia y tecnología es parte  
importante del desarrollo  
tecnológico, económico y social*

*Nos ayuda a conocer si el país  
puede satisfacer sus procesos  
tecnológicos e innovadores que se  
transforman en beneficios  
tangibles para la población*

# Clasificación Disciplinas

La siguiente clasificación de las disciplinas se utiliza para las mediciones de los acervos de recursos humanos en ciencia y tecnología

# Clasificación

EL MANUAL DE CANBERRA, CONACYT  
Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología  
2007

# Disciplinas

- Ciencias naturales
- Ingeniería y tecnología
- Ciencias médicas
- Ciencias agrícolas
- Ciencias sociales
- Humanidades y otros

EL MANUAL DE CANBERRA, CONACYT  
Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología  
2007

# Disciplinas

Ciencias naturales

Ingeniería y tecnología

EL MANUAL DE CANBERRA, CONACYT  
Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología  
2007

# Disciplinas

## Ciencias naturales

- Matemáticas e informática
- Ciencias físicas, químicas y biológicas
- Ciencias de la tierra y medio ambiente

## Ingeniería y tecnología

# Disciplinas

## Ciencias naturales

- Matemáticas e informática
- Ciencias físicas, químicas y biológicas
- Ciencias de la tierra y medio ambiente

## Ingeniería y tecnología

- Ingeniería civil
- Ingeniería eléctrica y electrónica
- Otras ciencias de la ingeniería

# Disciplinas

## Ciencias naturales

- Matemáticas e informática
- Ciencias físicas, químicas y biológicas
- Ciencias de la tierra y medio ambiente

## Ingeniería y tecnología

- Ingeniería civil
- Ingeniería eléctrica y electrónica
- Otras ciencias de la ingeniería



Ciencias naturales → informática

# Clasificación II

ANUIES, CONACYT  
Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología  
2007

# Estudios de doctorado

# Estudios de doctorado

- ... importancia estratégica nacional, elemento indispensable para planeación

# Estudios de doctorado

- ... importancia estratégica nacional, elemento indispensable para planeación
- número de graduados indicador para conocer el potencial nacional en absorción, generación de conocimientos y sus aplicaciones

# Clasificación ANUIES

con amplia aceptación en el medio educativo

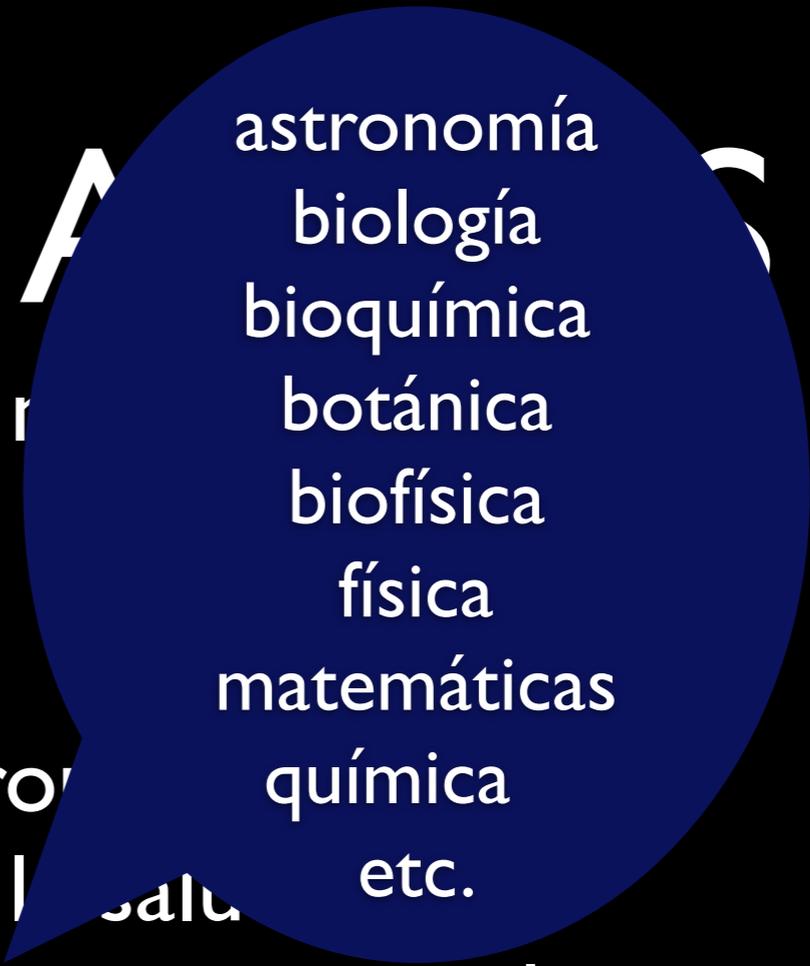
Ciencias  
Naturales  
e Ingeniería

- ciencias agropecuarias
- ciencias de la salud
- ciencias exactas y naturales
- ingeniería y tecnología

Ciencias Sociales y Humanidades ■ Ciencias sociales y administrativas  
■ Educación y humanidades

# Clasificación AAS

con amplia aceptación en el mundo



Ciencias  
Naturales  
e Ingeniería

- ciencias agrícolas y agropecuarias
- ciencias de la salud
- ciencias exactas y naturales
- ingeniería y tecnología

Ciencias Sociales y Humanidades ■ Ciencias sociales y administrativas  
■ Educación y humanidades

# Clasificación AACS

la aceptación en el mundo

arquitectura  
biotecnología  
y ramas de la ingeniería  
como:  
computación y sistemas

astronomía  
biología  
bioquímica  
botánica  
biofísica  
física  
matemáticas  
química  
etc.

de ingeniería

- ciencias agrícolas
- ciencias de la salud
- ciencias exactas y naturales
- ingeniería y tecnología

- Ciencias Sociales y Humanidades
- Ciencias sociales y administrativas
- Educación y humanidades

# Clasificación A

la aceptación en el r

arquitectura  
biotecnología  
y ramas de la ingeniería  
como:

computación y sistemas

de ingeniería

astronomía  
biología  
bioquímica  
botánica  
biofísica  
física  
matemáticas  
química  
etc.

- ciencias agrícolas
- ciencias de la salud
- ciencias exactas y naturales
- ingeniería y tecnología

- Ciencias Sociales y Humanidades
- Ciencias sociales y administrativas
- Educación y humanidades

Ciencias naturales → informática

Ingeniería



computación y sistemas



# Clasificación III

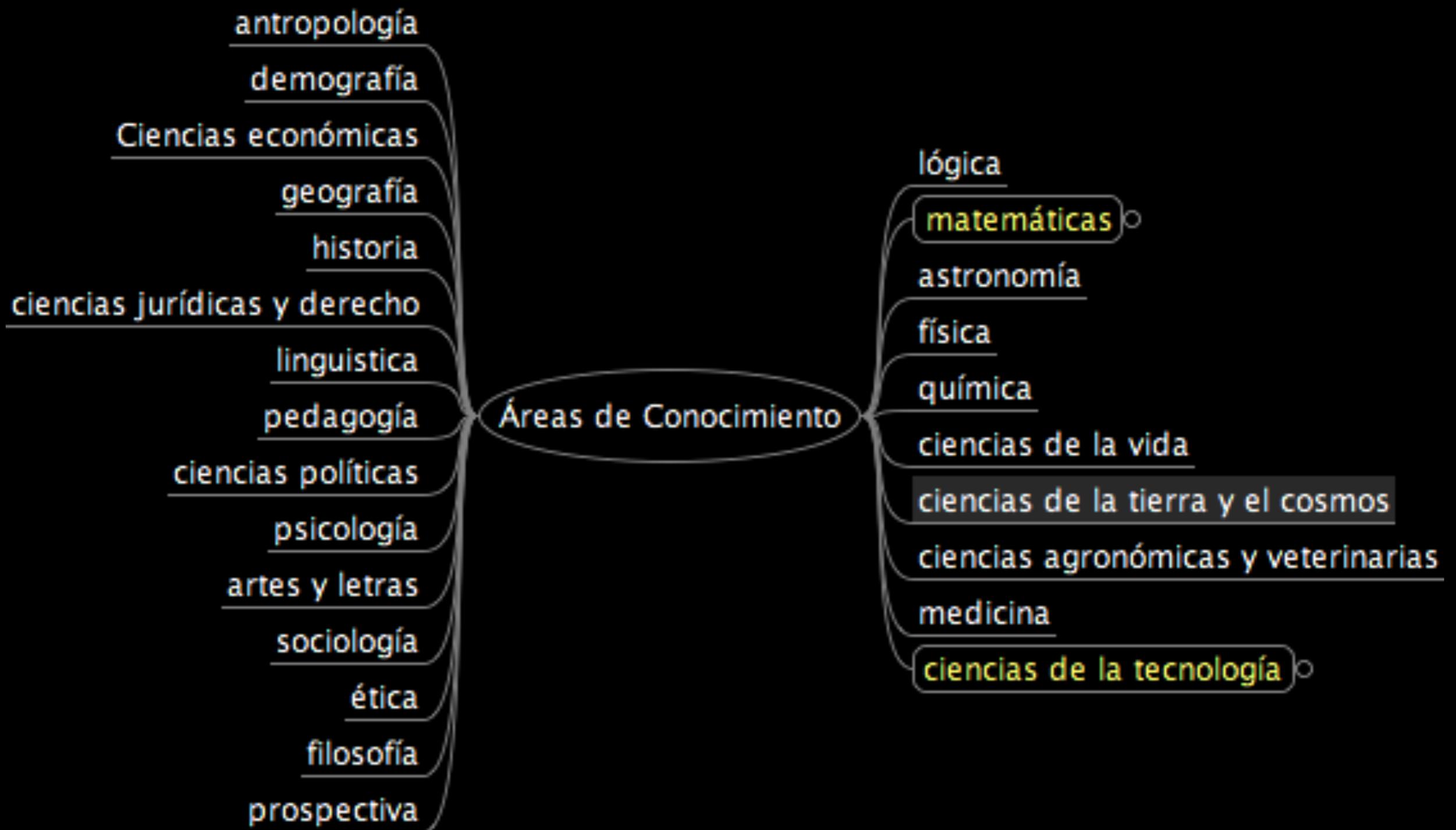
SNI, CONACYT  
2008

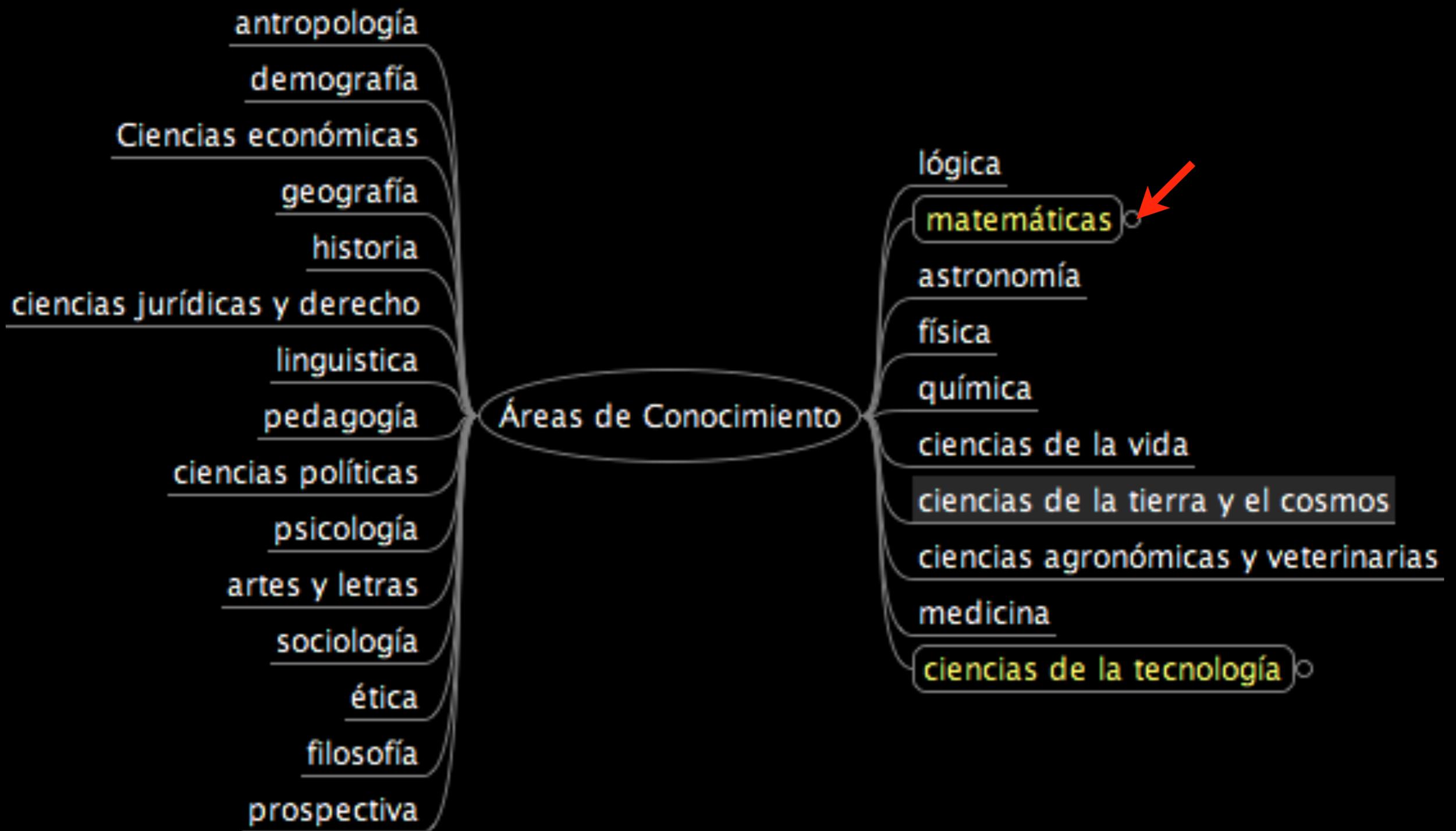
# CVU de Conacyt

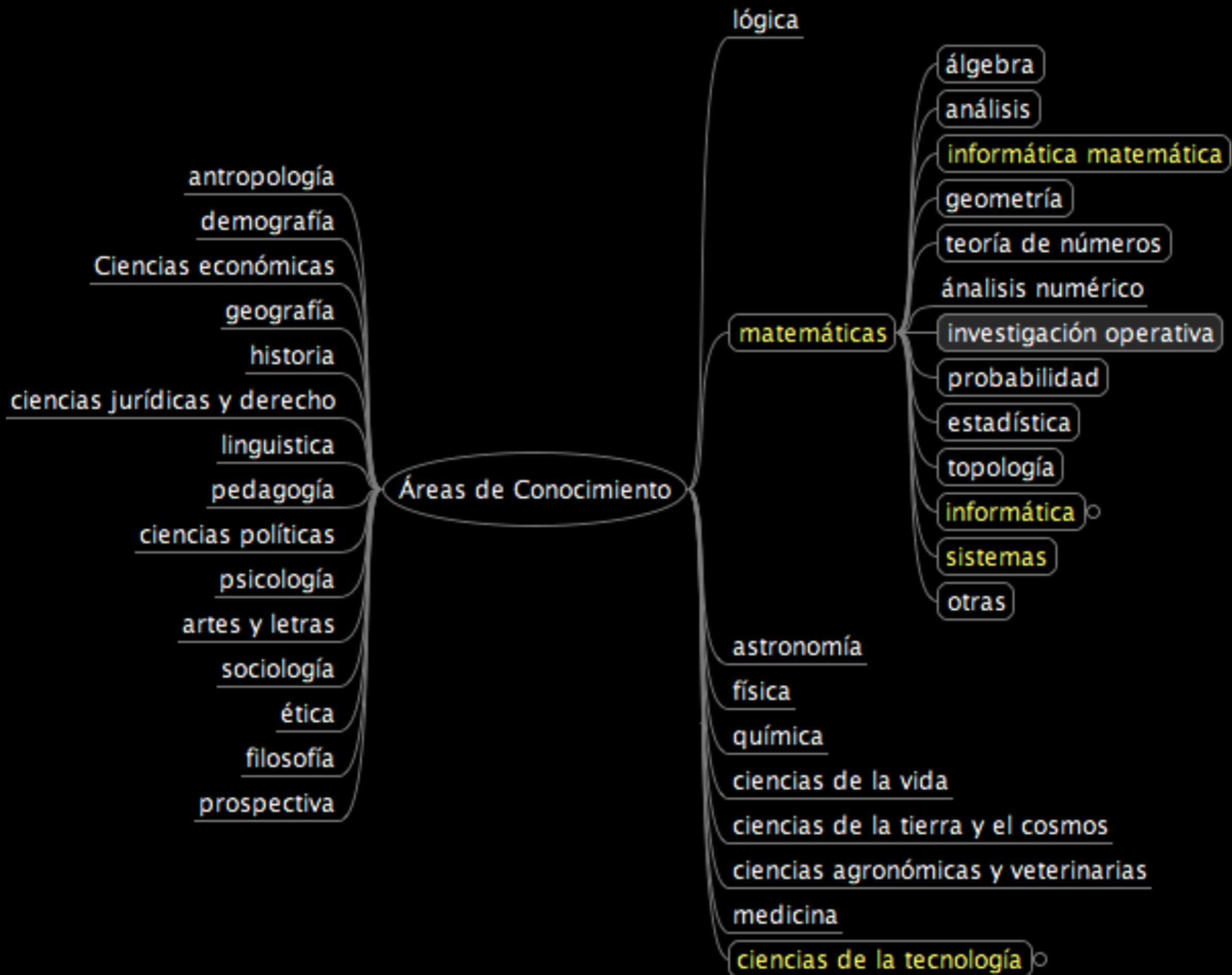
El Currículum Vitae Único es un pre-requisito para todas las personas físicas que se encuentren vinculadas al CONACYT en cualquier forma, incluyendo a todos los programas de apoyo y de registro que ofrece el CONACYT para el desarrollo de la ciencia y tecnología del país.

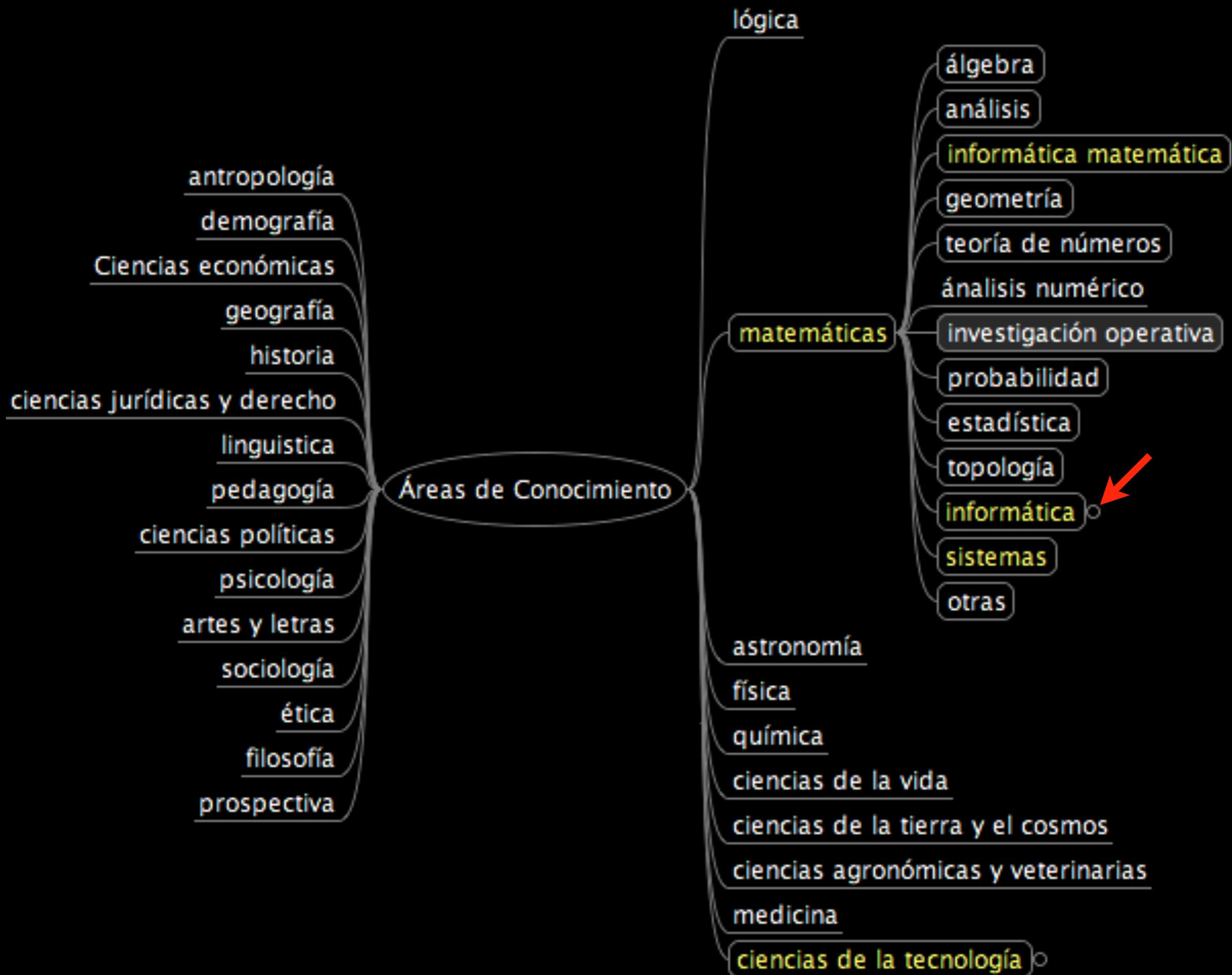
# CVU de Conacyt

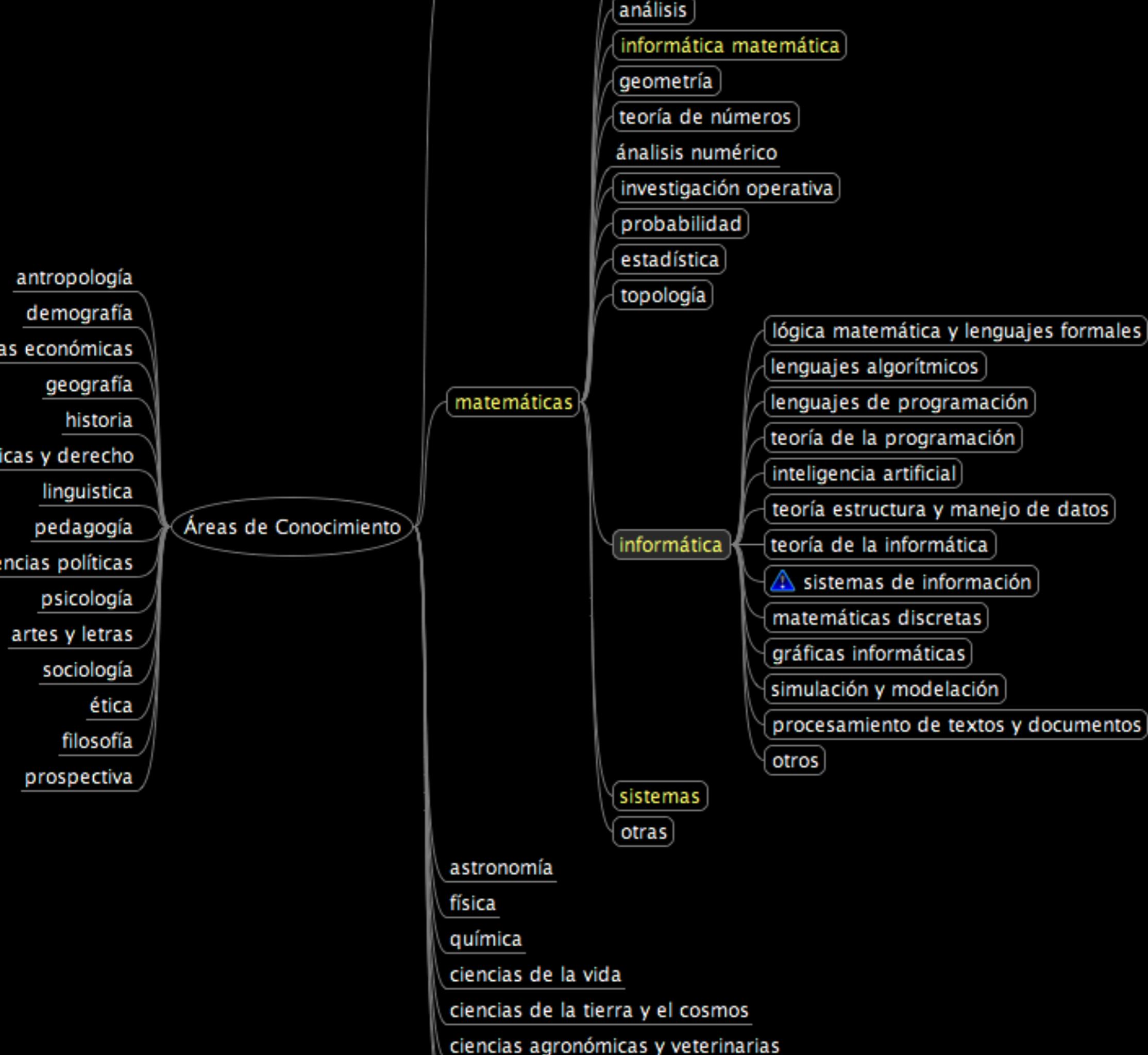
El Currículum Vitae Único es un pre-requisito para **todas** las personas físicas que se encuentren vinculadas al CONACYT en cualquier forma, incluyendo a todos los programas de apoyo y de registro que ofrece el CONACYT para el desarrollo de la ciencia y tecnología del país.













Ciencias  
naturales



informática

Ingeniería

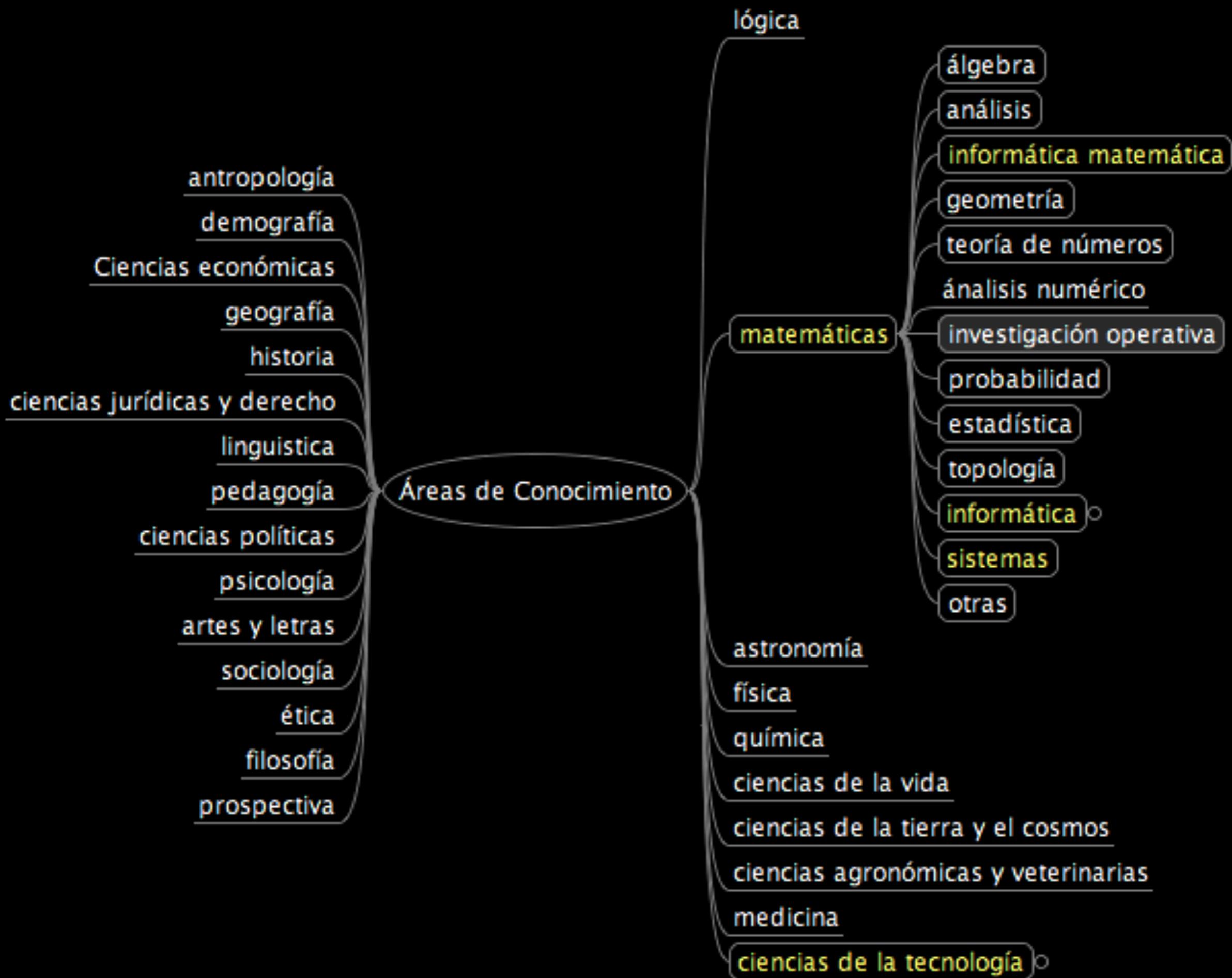


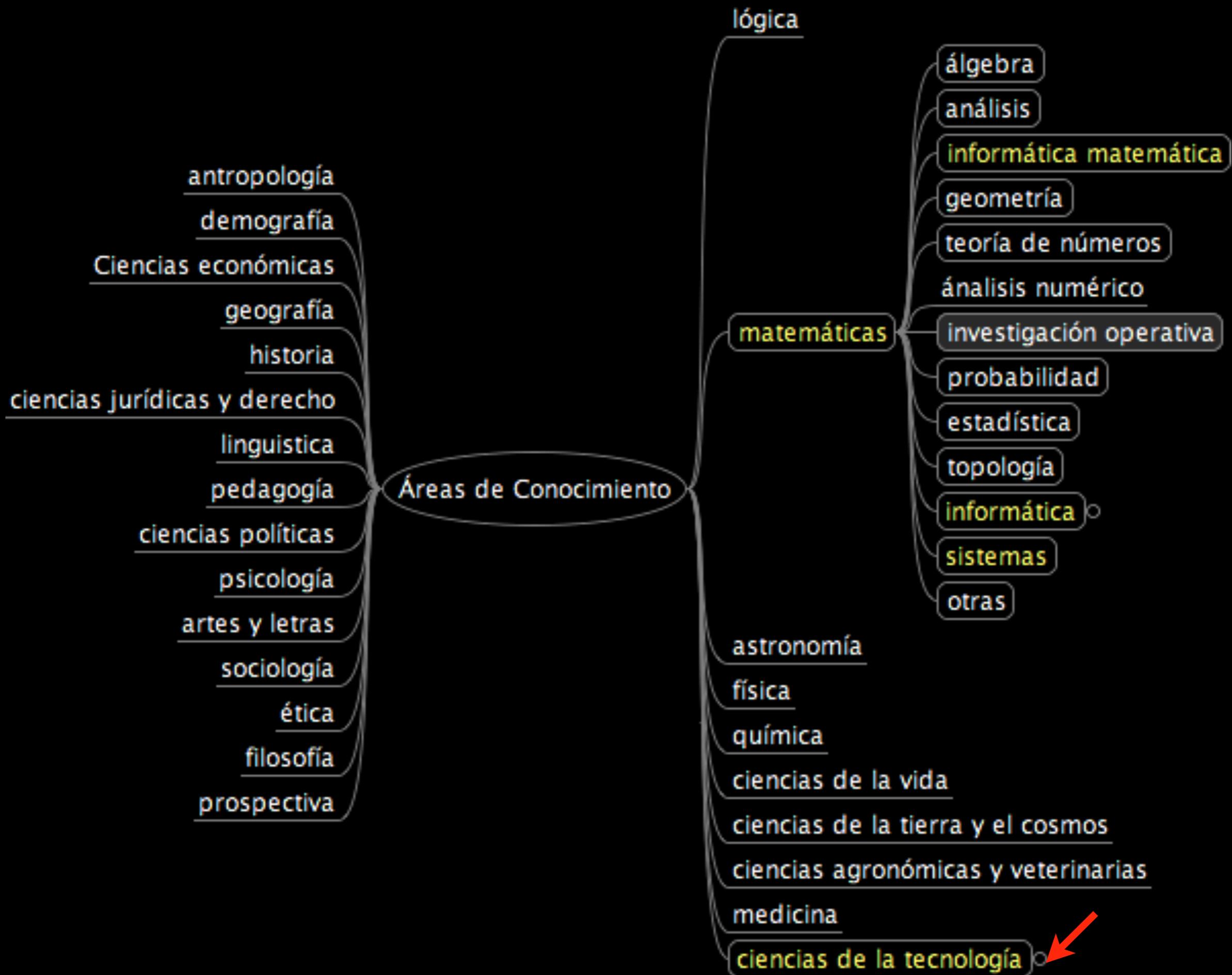
computación y  
sistemas

Mate



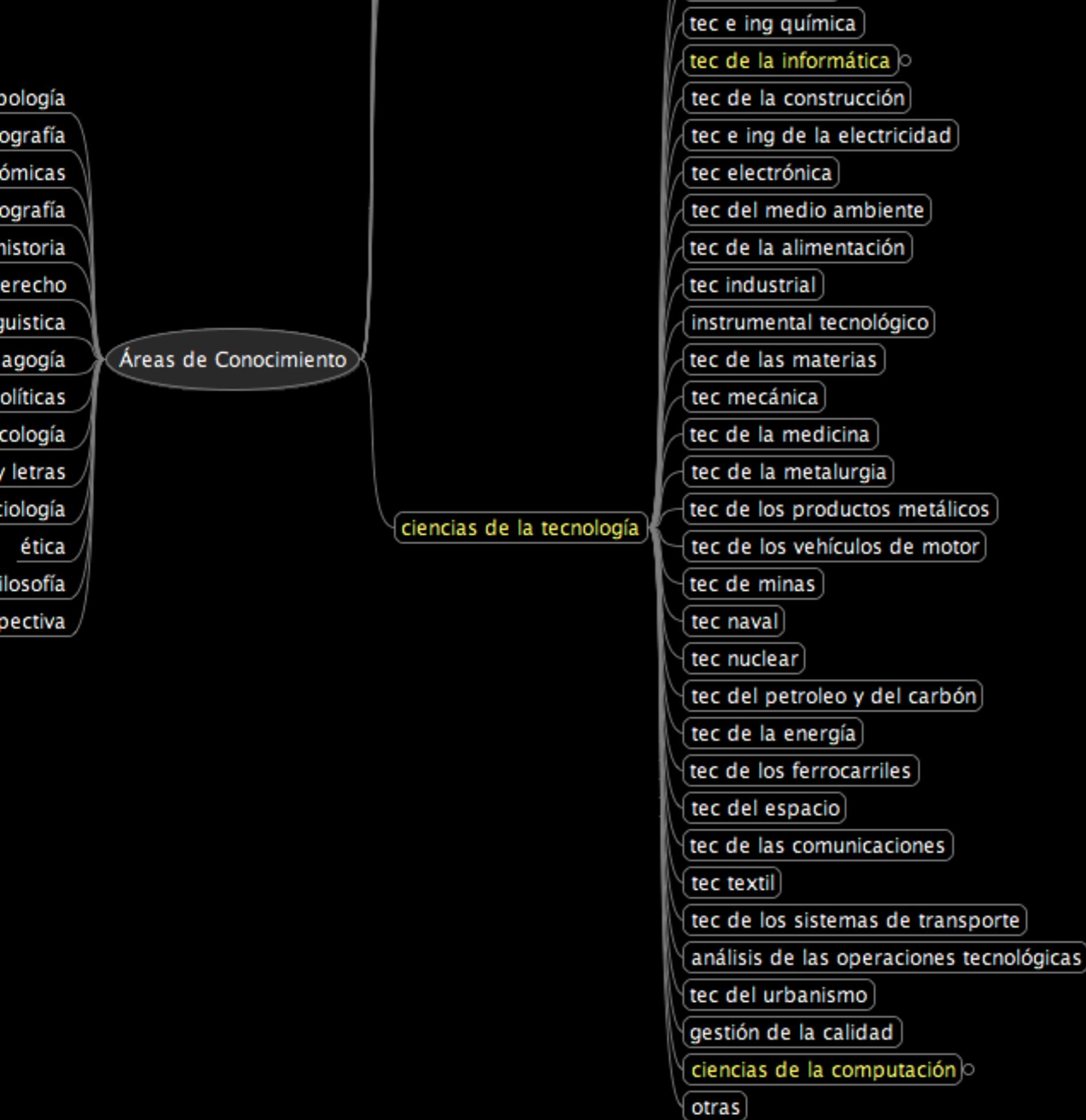
informática  
sistemas  
info-matemática











Ciencias  
naturales



informática

Ingeniería



computación y  
sistemas

Mate



informática  
sistemas  
info-matemática

Tecnología



informática  
Ciencias de la  
Computación



\* Estado  
\* y Perspectivas  
\* de la Computación  
\* en México

\* Estado

\* y Persp

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

# REMIDEC

# REMIDEC

- Red Mexicana de Investigación y Desarrollo en Computación

# REMIDEC

- Red Mexicana de Investigación y Desarrollo en Computación
- para promover y coordinar las diferentes áreas de la computación

# REMIDEC

- Red Mexicana de Investigación y Desarrollo en Computación
- para promover y coordinar las diferentes áreas de la computación
- ahora que se cumplen 50 años de la instalación de la primera computadora en México

# Manifiesto REMIDEC

- de investigadores en computación
- acerca de lo que es el campo de la investigación en computación
- de su importancia para México
- dice ...

# Manifiesto REMIDEC

- Las ciencias de la computación se ocupan de las bases teóricas de la información y su aplicación en sistemas computacionales... un amplísimo campo del conocimiento que abarca, bajo varias denominaciones como ciencias de la computación, tecnologías de la información o informática...
- sinnúmero de áreas relacionadas con todos los aspectos de las computadoras...

\* Estado

\* y Persp

\* de la **Computación**

\* en México

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

# Manifiesto REMIDEC

## diversidad

- estudios analíticos
- diseño de artefactos
- sociales, administrativas, comportamiento
-

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

cosas muy  
diversas

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

# Manifiesto REMIDEC

## importancia

- La investigación en ciencias de la computación y TI no sólo es prioritaria para México, sino urgente.

cosas muy  
diversas

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

cosas muy  
diversas

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

cosas muy  
importantes

# Manifiesto REMIDEC

## necesidad

# Manifiesto REMIDEC

## necesidad

- ubicuas, intervienen de manera en prácticamente todas las actividades de la sociedad

# Manifiesto REMIDEC

## necesidad

- ubicuas, intervienen de manera en prácticamente todas las actividades de la sociedad
- impacto en las demás disciplinas, herramienta

# Manifiesto REMIDEC

## necesidad

- ubicuas, intervienen de manera en prácticamente todas las actividades de la sociedad
- impacto en las demás disciplinas, herramienta
- parte de productos

# Manifiesto REMIDEC

## necesidad

- ubicuas, intervienen de manera en prácticamente todas las actividades de la sociedad
- impacto en las demás disciplinas, herramienta
- parte de productos
-

cosas muy  
diversas

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

cosas muy  
importantes

cosas muy  
diversas

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

y necesarias

cosas muy  
importantes

# Manifiesto REMIDEC

## situación

- pobres resultados en un reciente estudio sobre TI , en donde México se sitúa en el sitio 44 de 64 naciones, con una calificación de 30.4/100.
- ... lo más crítico para México es el de investigación y desarrollo, donde obtuvo **1 punto de 100.**

cosas muy  
diversas

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

\* en México

y necesarias

cosas muy  
importantes

cosas muy  
diversas

\* Estado

se le llama de  
muchas maneras

sin número de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

\* de la **Computación**

en las que  
estamos mal

ico

y necesarias

cosas muy  
importantes



sinnúmero de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
computadoras

sinnúmero de cosas  
relacionadas con todos  
los aspectos de las  
**computadoras**

# Computadoras e infraestructura en México

Hemos sido pioneros en instalación y uso

# Congreso

## 50 años de la computación en México

Todo empezó en 1955, año en que el Ing. Sergio Beltrán le propone al Dr. Nabor Carrillo Flores (entonces rector), la instalación de una computadora en la UNAM.

# Congreso

## 50 años de la computación en México

Todo empezó en 1955, año en que el Ing. Sergio Beltrán le propone al Dr. Nabor Carrillo Flores (entonces rector), la instalación de una **computadora** en la UNAM.

# Grandes Momentos del Cómputo en México

Museo Ciberhábitat del INEGI

1958. IBM 650 en la UNAM y funda el CCE

1959. Coloquio Computadoras y Aplicaciones UNAM

1960. UNAM **desarrolla** computadora analógica  
Unicornio, adquiere Bendix G15

1961. IMSS usa IBM 7070 y 1401. IPN funda CENAC  
con IBM 709

1962. Pemex, CFE, UNAM compran Bendix G15

# Grandes Momentos del Cómputo en México

(cont.)

1963. UNAM sustituye BendixG15 con BullGamma30

1964. Arriba la IBM 360 a México, Pemex y SecObPub

1965. IPN maestría en Ciencias con especialidad en  
computación

1966. Centro electrónico del Banco de México

1967. ITESM primera carrera en computación

1968. Camara de Diputados 1era en LatinA en  
instalar computadoras

# Grandes Momentos del Cómputo en México

(cont.)

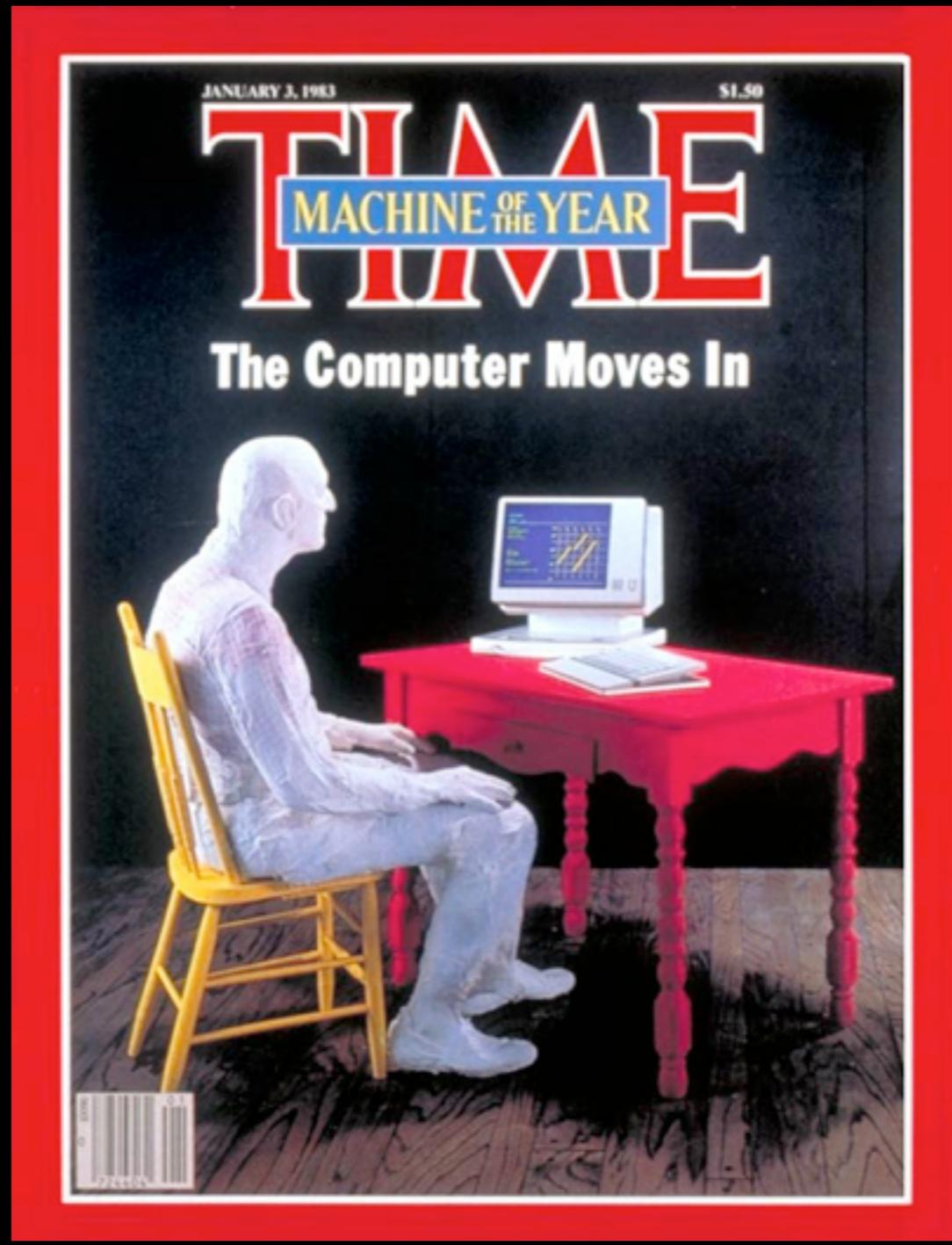
etc.

1978. Primeras microcomputadoras TRS80 Radio Shack, Cromenco y North Star Horizon. En IBM México 1800 empleados

**... más instalaciones de computadoras, redes ...**

# No solo en México

¿ Quién creen que es designado el Hombre del Año 1982 por la revista TIME ?



# Computadoras en educación

*...vamos a equipar las aulas de todo el país,  
cambiando el pizarrón que ustedes conocen  
hasta hoy por un pizarrón electrónico, por  
una computadora en cada clase...*

Presidente Vicente Fox  
6 de Agosto de 2004

# Y uso de computadoras

## Programa de estudios de la ENP

- 4 año - *informática*: el propósito general es que el alumno, al término del curso pueda utilizar la computadora como una herramienta ...
- 6 año (áreas 1 y 2) - *informática aplicada a la ciencia y la industria*



acuerdo 09050947  
CCT. 09PJN5205D  
CLAVE ECO. P-1192-249



Inicio Quienes Somos Guardería Kinder Contacto

Actividades extraescolares Inscripciones Galería Avisos para Padres

Ven Aprende y Diviértete con Amor...



**Alto nivel académico**

Horario normal de 9:00 a 13:00 hrs

Extensión de horarios de 7:00 a 19:00 hrs

**10 Años** en el cuidado  
infantil y enseñanza preescolar

Te Gustaría  
Trabajar con Nosotros..  
[DA CLICK AQUÍ](#)

**Maestras altamente calificadas**

- Inglés
- Computación
- Natación recreativa
- Pláticas para padres



Inscripciones Abiertas todo el año



acuerdo 09050947  
CCT. 09PJN5205D  
CLAVE ECO. P-1192-249



Inicio Quienes Somos Guardería Kinder Contacto

Actividades extraescolares Inscripciones Galería Avisos para Padres

Ven Aprende y Diviértete con Amor...



**Alto nivel académico**

Horario normal de 9:00 a 13:00 hrs

Extensión de horarios de 7:00 a 19:00 hrs

**10 Años** en el cuidado  
infantil y enseñanza preescolar

Te Gustaría  
Trabajar con Nosotros..  
[DA CLICK AQUÍ](#)

**Maestras altamente calificadas**



- Computación

- Pláticas para padres



Inscripciones Abiertas todo el año

Sin embargo, no son  
estas las habilidades  
importantes

Todd Oppenheimer,  
*The Flickering Mind*

# Habilidades de TI para el milenio

# Habilidades de TI para el milenio

- En encuestas se ha visto que gerentes de TI piensan que un empleado puede perfectamente aprender a usar las herramientas que le hagan falta en el trabajo

# Habilidades de TI para el milenio

# Habilidades de TI para el milenio

# Habilidades de TI para el milenio

- Las habilidades más importantes de un empleado no son de uso de computus, sino:

# Habilidades de TI para el milenio

- Las habilidades más importantes de un empleado no son de uso de compus, sino:
- comunicación,

# Habilidades de TI para el milenio

- Las habilidades más importantes de un empleado no son de uso de compus, sino:
- comunicación,
- resolver problemas,

# Habilidades de TI para el milenio

- Las habilidades más importantes de un empleado no son de uso de compus, sino:
- comunicación,
- resolver problemas,
- analíticas,

# Habilidades de TI para el milenio

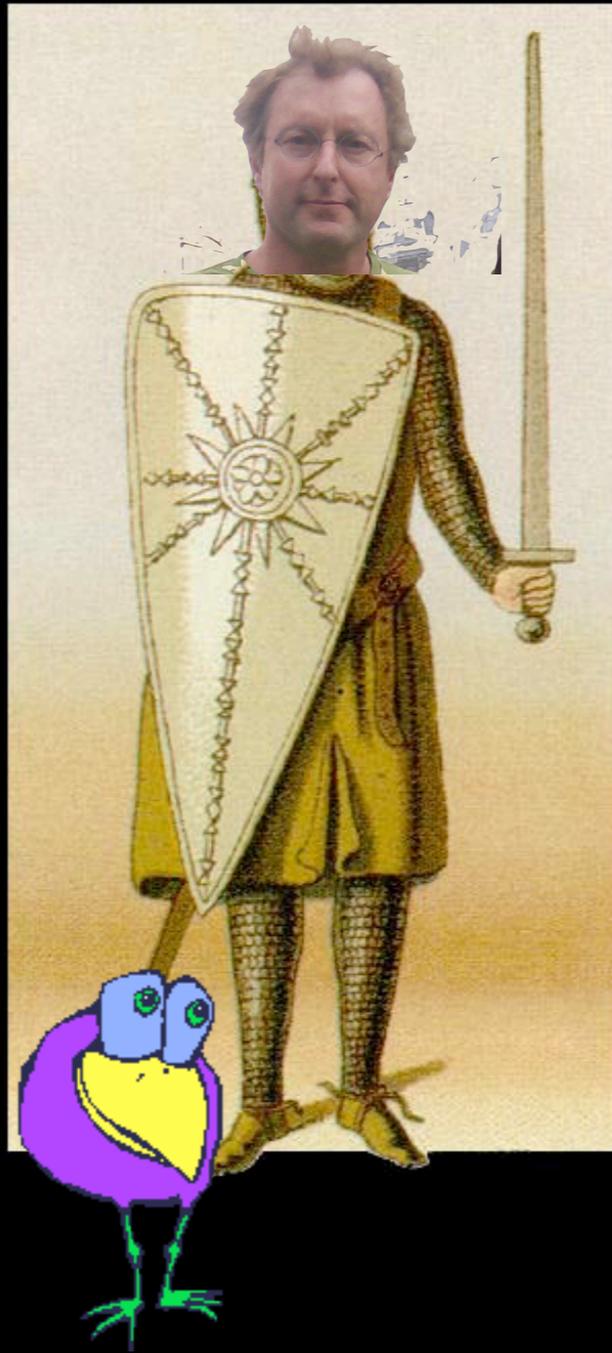
- Las habilidades más importantes de un empleado no son de uso de compus, sino:
- comunicación,
- resolver problemas,
- analíticas,
- flexibilidad, y aprender rápido

¡ basta !



computadoras

¡ basta !



# Antes de las computadoras

# Computación en el México Precolombino

Víctor M. Mendoza Grado  
Congreso General de Cómputo  
1998

celebración de los 40 Años del cómputo en México

# Resumen

# Resumen

- Los logros matemáticos del México Precolombino han sido reconocidos

# Resumen

- Los logros matemáticos del México Precolombino han sido reconocidos
- Poco se ha mencionado acerca de cómo se llevaban a cabo esos cálculos.

# Resumen

- Los logros matemáticos del México Precolombino han sido reconocidos
- Poco se ha mencionado acerca de cómo se llevaban a cabo esos cálculos.
- Presentan **métodos y mecanismos de computación** en el México Precolombino, desde como contar con los dedos hasta dispositivos manuales más avanzados como ábacos.

# Más allá de las computadoras

*La computación es una actividad profesional que induce a la creatividad, al desarrollo de la capacidad intelectual y del pensamiento abstracto, por eso quienes nos hemos dedicado por un tiempo a desarrollar aplicaciones o herramientas de trabajo en este campo, podemos recordar con enorme satisfacción la mayor parte de los proyectos en los que hemos participado.*

Enrique Calderón A

La **computación** es una actividad profesional que induce a la creatividad, al desarrollo de la capacidad intelectual y del pensamiento abstracto, por eso quienes nos hemos dedicado por un tiempo a desarrollar aplicaciones o herramientas de trabajo en este campo, podemos recordar con enorme satisfacción la mayor parte de los proyectos en los que hemos participado.

Enrique Calderón A

*La **computación** es una actividad que induce a la creatividad, al desarrollo intelectual y del pensamiento. Para quienes nos hemos dedicado por un tiempo a desarrollar aplicaciones o herramientas de trabajo en este campo, podemos recordar con enorme satisfacción la mayor parte de los proyectos en los que hemos participado.*

induce:

- creatividad
- capacidad intelectual
- pensamiento abstracto

Enrique Calderón A

*La **computación** es una actividad que induce a la creatividad, al desarrollo intelectual y del pensamiento. Para quienes nos hemos dedicado por un tiempo a desarrollar aplicaciones o herramientas de trabajo en este campo, podemos recordar con enorme satisfacción la mayor parte de los proyectos en los que hemos participado.*

induce:

- creatividad
- capacidad intelectual
- pensamiento abstracto

Enrique Calderón A

La **computación** es una actividad que induce a la creatividad, al desarrollo intelectual y del pensamiento.

quienes nos hemos dedicado por un tiempo a desarrollar aplicaciones o herramientas de trabajo en

y da:

- enorme satisfacción

induce:

- creatividad
- capacidad intelectual
- pensamiento abstracto

recordar con enorme  
de los proyectos en los  
que hemos participado.

Enrique Calderón A

La **computación** es una actividad que induce a la creatividad, al desarrollo intelectual y del pensamiento, para quienes nos hemos dedicado por un tiempo a desarrollar aplicaciones o herramientas de trabajo en el mundo digital. Esto nos permite recordar con enorme satisfacción los proyectos en los que hemos participado.

induce:

- creatividad
- capacidad intelectual
- pensamiento abstracto

y da:

- enorme satisfacción

Enrique Calderón A

Pero ¿ qué es esa cosa  
que induce cosas buenas  
y da satisfacción ?



- Si hay Ciencias de la Computación

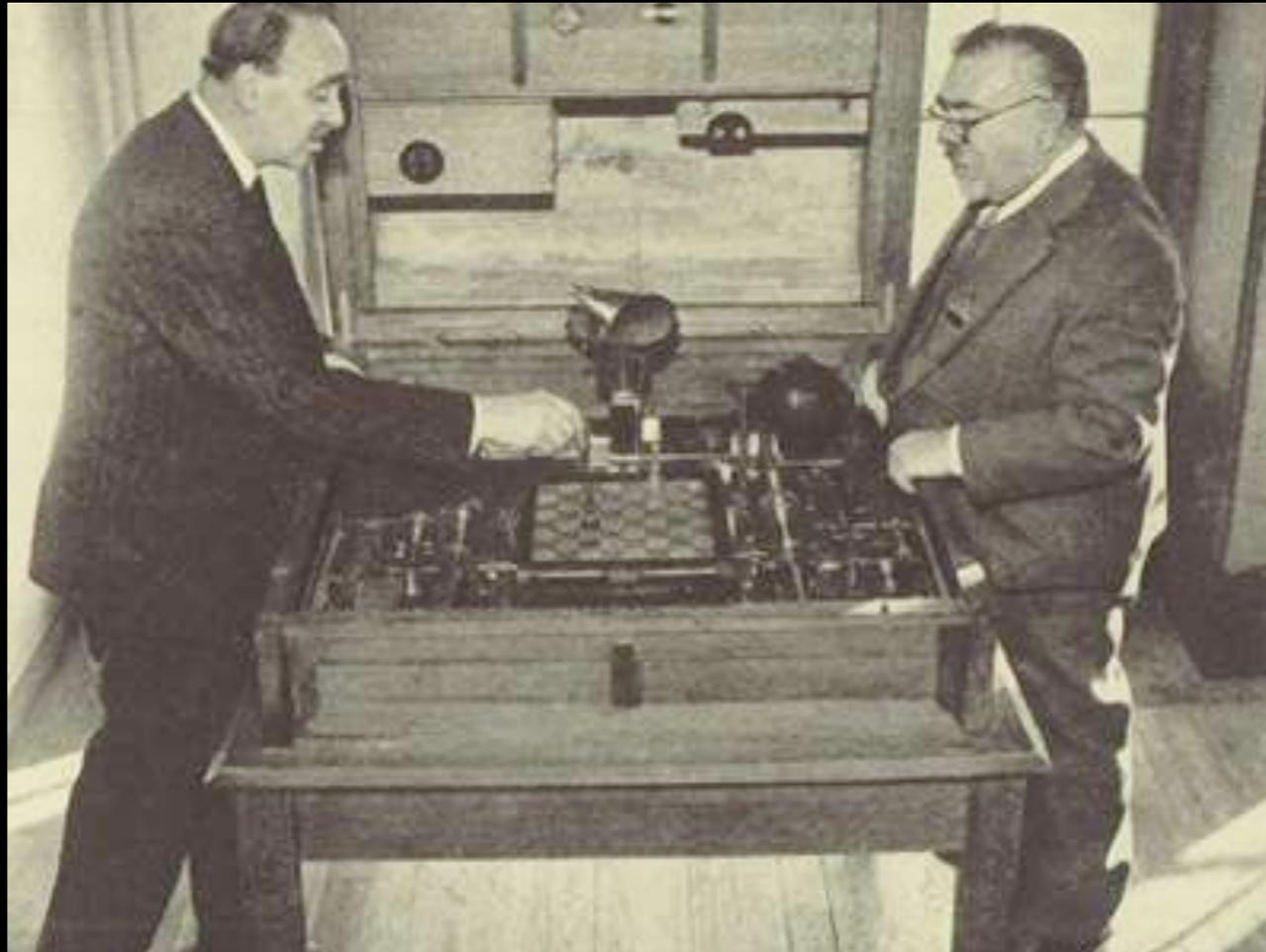
- Si hay Ciencias de la Computación
- ¿ Por qué no hay también Ciencias de los Submarinos ?

- Si hay Ciencias de la Computación
- ¿ Por qué no hay también Ciencias de los Submarinos ?
- ¿ Por qué la astronomía no se llama la Ciencia de los Telescopios ?

# Más allá y antes de las computadoras

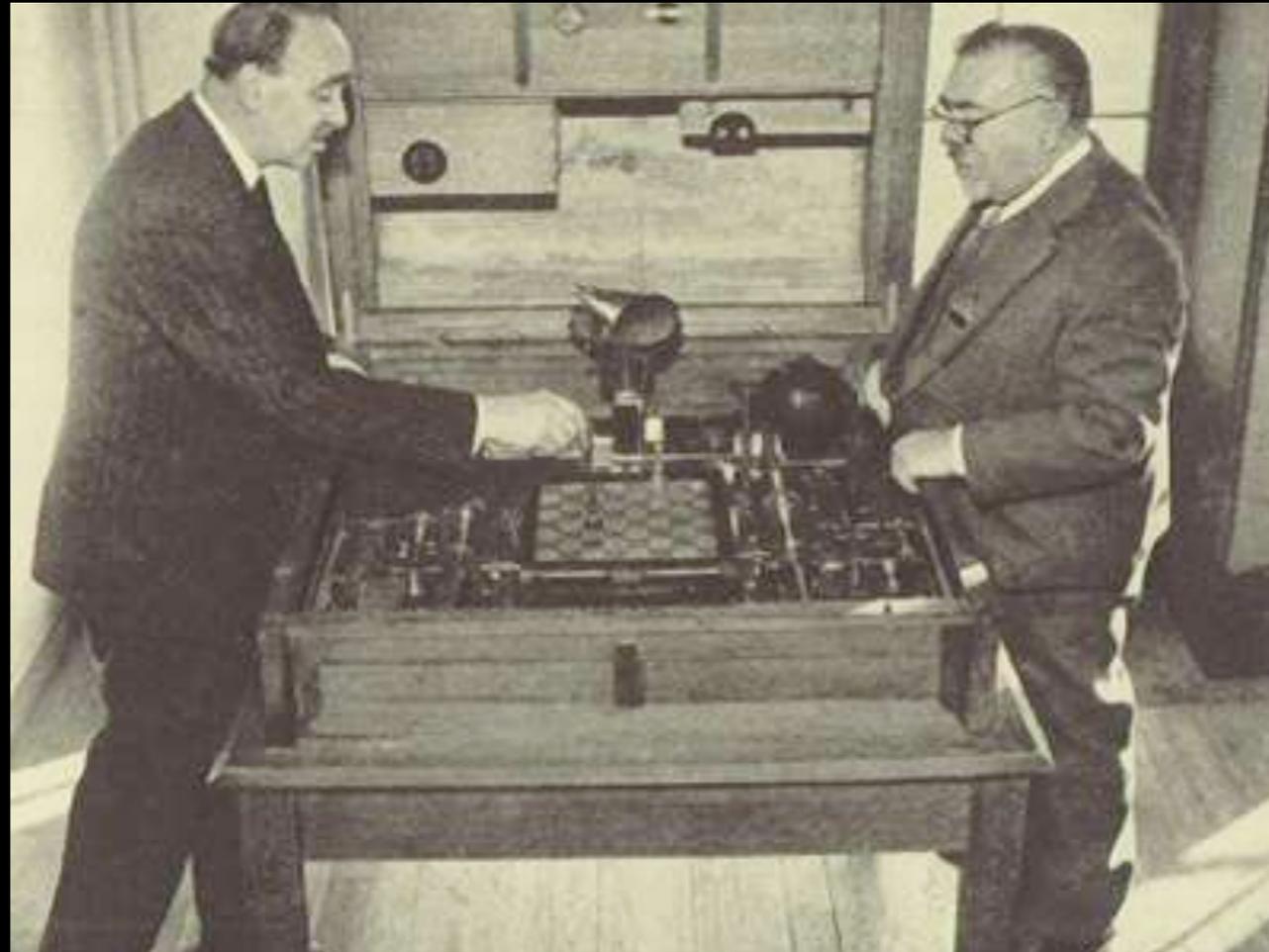
# "Torres and His Remarkable Automatic Device"

*Scientific American*



<http://www.chessgraphics.net/jpg/saz15.jpg>

El *Ajedrecista*, construido en 1912 por Torres Quevedo  
Mostrándolo a Norbert Wiener



<http://www.chessgraphics.net/jpg/saz15.jpg>

**El autómata jugaba con rey y torre contra un rey.  
Señalaba si el oponente hacía un movimiento ilegal, y  
siempre ganaba sin errores**

# ¿ Qué es computación ?

( basta de muchos nombres para la misma cosa )



<http://www.saiyan.ch/images/medieval-laiyos-1600.jpg>

Libro de la Serie UNAM

# Conocimientos Fundamentales Computación

Ernesto Bribiesca, José Galaviz,  
Francisco Solsona, Sergio Rajsbaum



# La Disciplina de la Computación

[http://www.flickr.com/photos/pams\\_pet\\_pictures](http://www.flickr.com/photos/pams_pet_pictures)



- Al igual que en otras disciplinas, la meta es llegar a un mejor entendimiento de nosotros mismos y nuestro entorno

- Al igual que en otras disciplinas, la meta es llegar a un mejor entendimiento de nosotros mismos y nuestro entorno
- mediante una perspectiva particular, una manera de ver el mundo



- En el caso de la computación, un mundo especialmente cercano

- En el caso de la computación, un mundo especialmente cercano
- ¡ del cual nuestras mentes forman parte !

- En el caso de la computación, un mundo especialmente cercano
- ¡ del cual nuestras mentes forman parte !
- tiene relevancia independiente de las computadoras



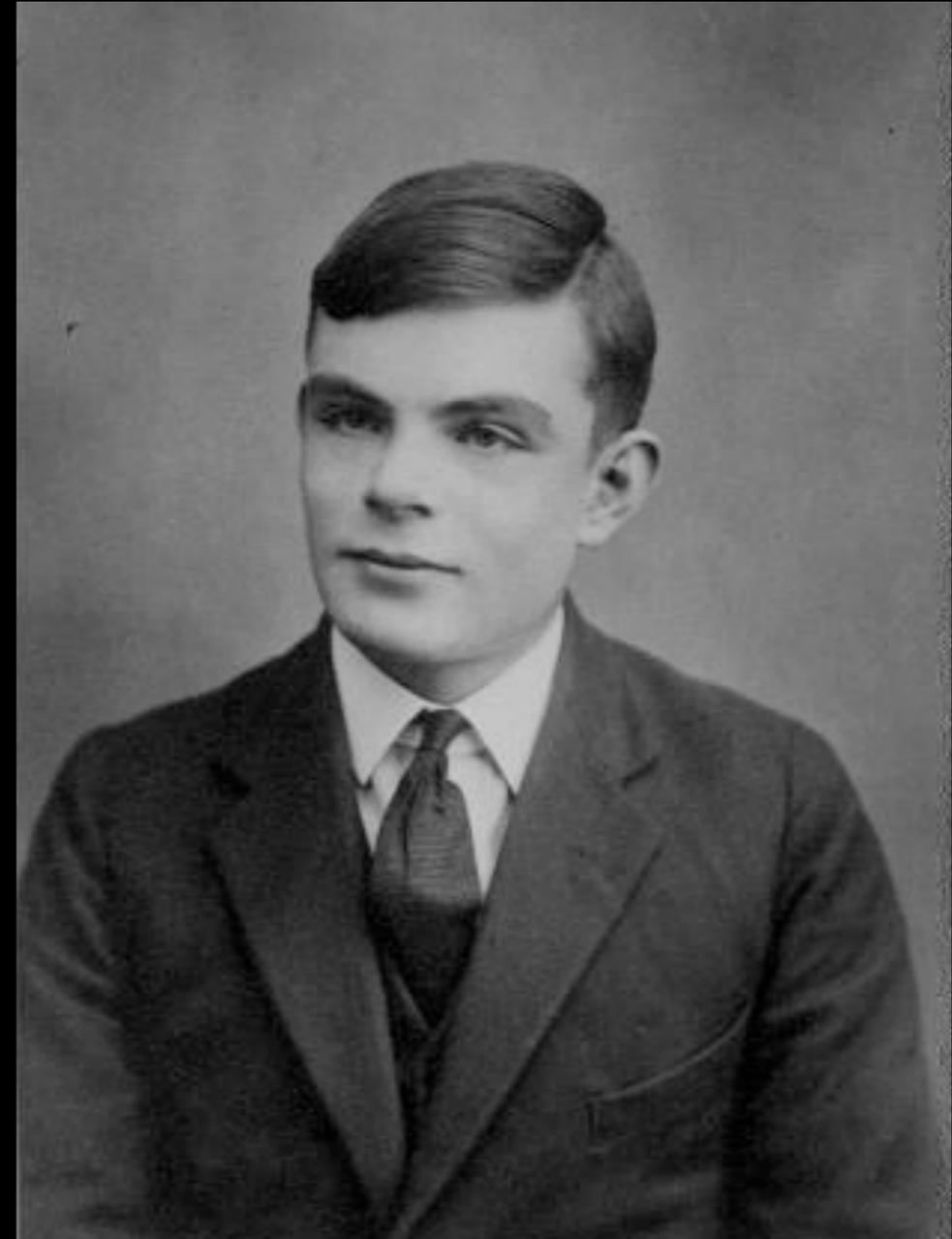
- Entender los principios subyacentes a las tecnologías de cómputo que nos rodean

- Entender los principios subyacentes a las tecnologías de cómputo que nos rodean
- Tiene su lado de ciencia y de ingeniería: entender y construir

- Entender los principios subyacentes a las tecnologías de cómputo que nos rodean
- Tiene su lado de ciencia y de ingeniería: entender y construir
- Intimamente relacionada con las matemáticas

# Matemáticas

## Alan Turing



Copyright © University of Southampton and King's  
College Cambridge

# Matemáticas

## Alan Turing

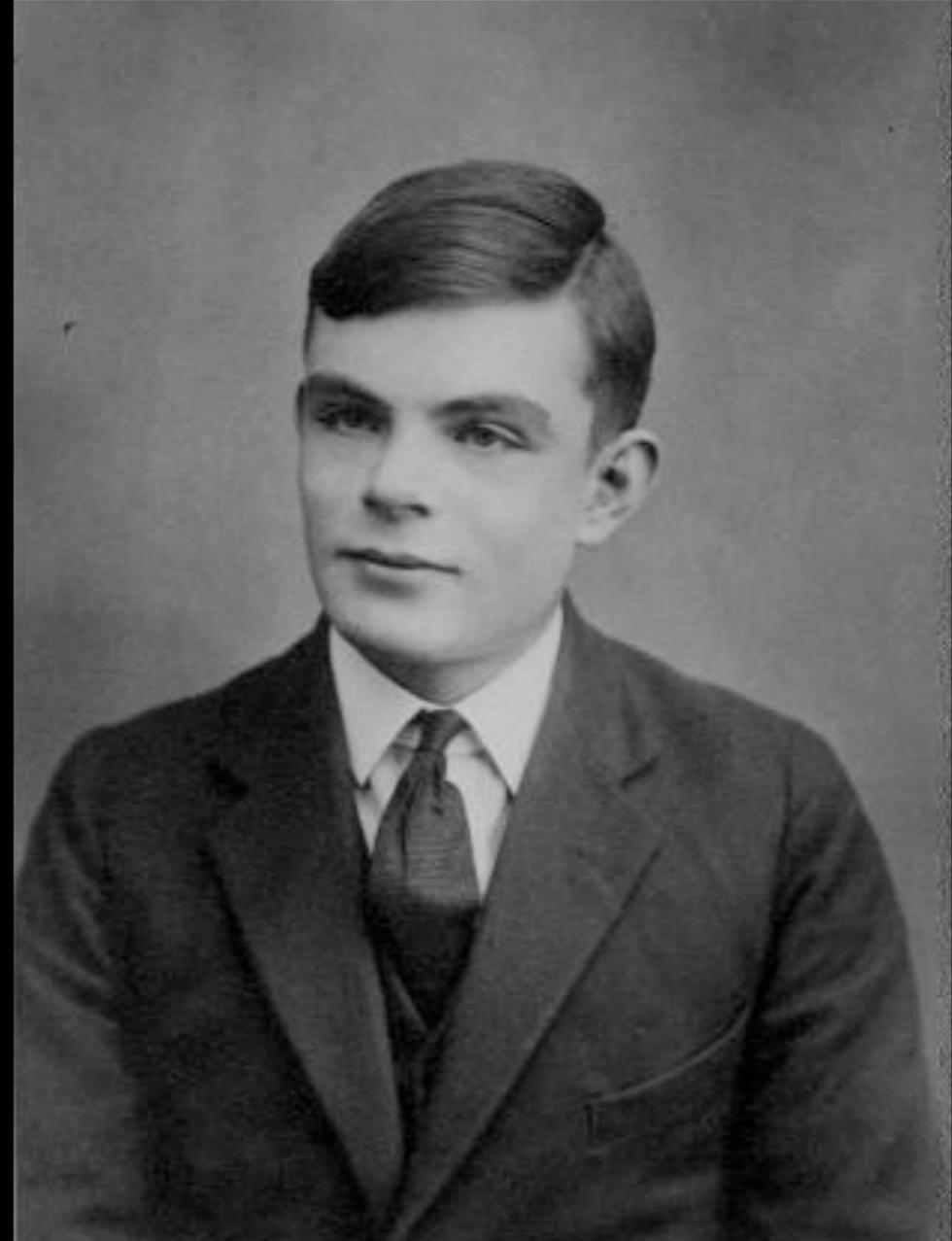
En cierto sentido, la computación es matemática puesta en marcha mediante máquinas que manipulan símbolos, máquinas de lógica.



# Matemáticas

## Alan Turing

En cierto sentido, la computación es matemática puesta en marcha mediante máquinas que manipulan símbolos, máquinas de lógica.

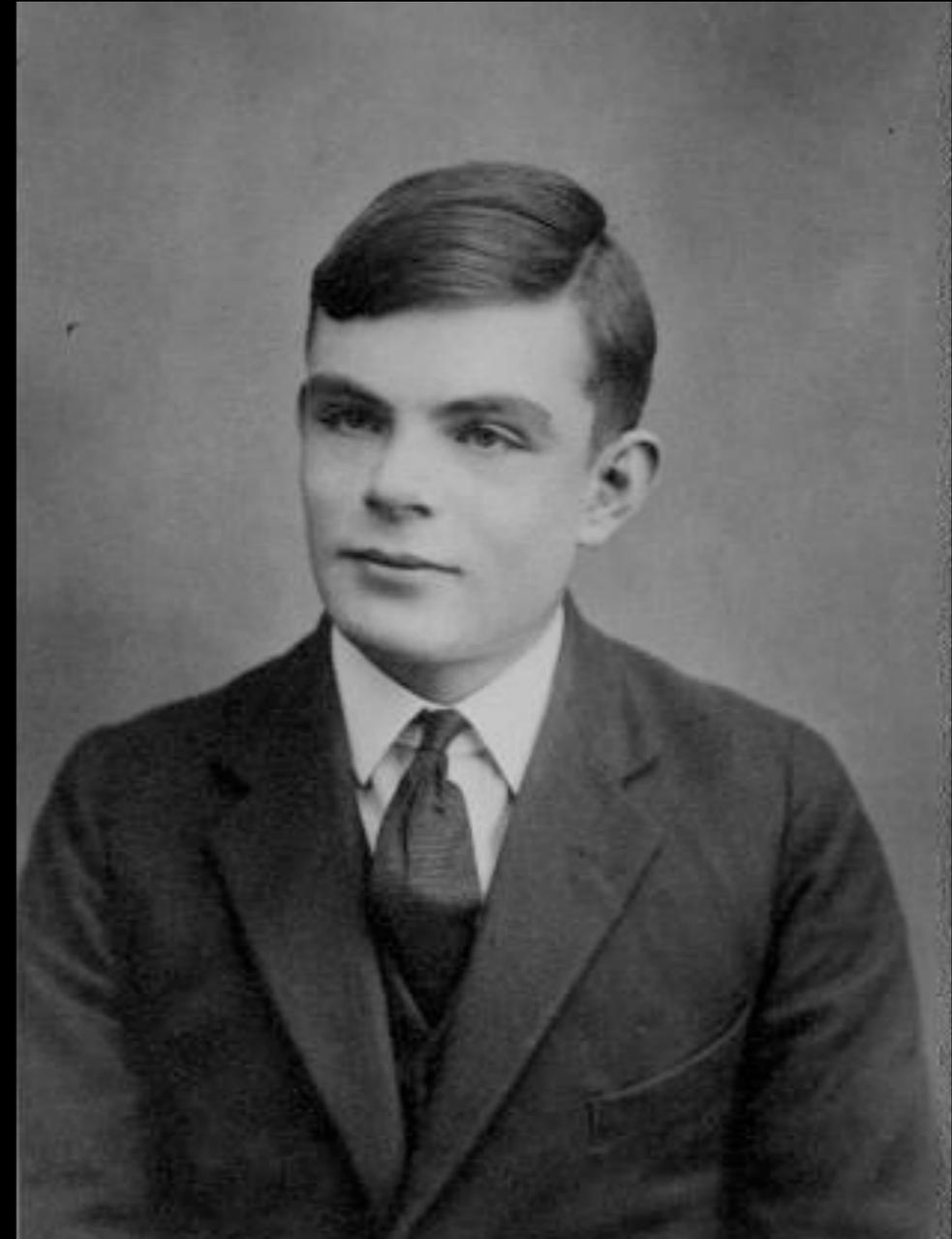


# Matemáticas

## Alan Turing

En cierto sentido, la computación es matemática puesta en marcha mediante máquinas que manipulan símbolos, máquinas de lógica.

La primera computadora fue inventada en 1936 por un matemático, años antes de ser construida físicamente.



# Lógica

## Ada Lovelace

Acercas de la máquina de  
Babbage:

*Al permitir a un mecanismo el  
combinar símbolos generales, en  
sucesiones de extensión ilimitada,  
una liga única queda establecida  
entre operaciones de la materia y  
procesos mentales de la rama más  
abstracta de las matemáticas*

siglo xix



[upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2e/Ada\\_Lovelace\\_1838.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2e/Ada_Lovelace_1838.jpg)

# Una disciplina

# Una disciplina

- Su alcance y utilidad van más allá del uso de procesadores de palabras y hojas de cálculo

# Una disciplina

- Su alcance y utilidad van más allá del uso de procesadores de palabras y hojas de cálculo
- las clases de computación no son el lugar para enseñar a usar estas herramientas;

# Una disciplina

- Su alcance y utilidad van más allá del uso de procesadores de palabras y hojas de cálculo
- las clases de computación no son el lugar para enseñar a usar estas herramientas;
- son los laboratorios de computación, al igual que existen laboratorios y prácticas asociados a otras materias en las que las herramientas se utilizan.

# Gran oportunidad

- imaginémonos cuan grande sería la oportunidad para los químicos, por ejemplo, si cualquier jardín de niños se enorgullecería de sus clases y laboratorios de química

# Gran Relevancia

# Gran Relevancia

- Ver al mundo desde la perspectiva de la computación ofrece la posibilidad de entender diversas situaciones cotidianas

# Gran Relevancia

- Ver al mundo desde la perspectiva de la computación ofrece la posibilidad de entender diversas situaciones cotidianas
- Al menos tanto como otras disciplinas

# Gran Relevancia

- Ver al mundo desde la perspectiva de la computación ofrece la posibilidad de entender diversas situaciones cotidianas
- Al menos tanto como otras disciplinas
- por ejemplo, química ...



- En la ENP hay 3 cursos obligatorios de química (y uno mas para Area I)

- En la ENP hay 3 cursos obligatorios de química (y uno mas para Area I)

**Motivos:**

- En la ENP hay 3 cursos obligatorios de química (y uno mas para Area I)

## Motivos:

- La sociedad requiere de personas con preparación científica y tecnológica capaces de tomar decisiones acertadas, tanto personal como social

- En la ENP hay 3 cursos obligatorios de química (y uno mas para Area I)

## Motivos:

- La sociedad requiere de personas con preparación científica y tecnológica capaces de tomar decisiones acertadas, tanto personal como social
- conocimientos esenciales de química

- En la ENP hay 3 cursos obligatorios de química (y uno mas para Area I)

## Motivos:

- La sociedad requiere de personas con preparación científica y tecnológica capaces de tomar decisiones acertadas, tanto personal como social
- conocimientos esenciales de química
- cursos atractivos para la mayoría de los alumnos, aun para aquellos que no seguirán una carrera relacionada

## Igual para computación:

- La sociedad requiere de personas con preparación científica y tecnológica capaces de tomar decisiones acertadas, tanto personal como social
- conocimientos esenciales de computación
- cursos atractivos para la mayoría de los alumnos, aun para aquellos que no seguirán una carrera relacionada

## Igual para computación:

- La sociedad requiere de personas con preparación científica y tecnológica capaces de tomar decisiones acertadas, tanto personal como social
- conocimientos esenciales de **computación**
- cursos atractivos para la mayoría de los alumnos, aun para aquellos que no seguirán una carrera relacionada

Pero lazos aun más estrechos  
con la vida diaria ...

Pero lazos aun más estrechos  
con la vida diaria ...

... y habilidades importantes ...

Pero lazos aun más estrechos  
con la vida diaria ...

... y habilidades importantes ...

... además del manejo de las  
tecnologías ...



- definir con claridad y precisión un problema

- definir con claridad y precisión un problema
- crear métodos para diseñar soluciones y evaluarlas

- definir con claridad y precisión un problema
- crear métodos para diseñar soluciones y evaluarlas
- organizar sistemas complejos, como empresas, cadenas de producción y sistemas de distribución

- definir con claridad y precisión un problema
- crear métodos para diseñar soluciones y evaluarlas
- organizar sistemas complejos, como empresas, cadenas de producción y sistemas de distribución
- estudiar la consistencia de un sistema de leyes, la validez de un sistema de votaciones, el crecimiento demográfico, el transporte público, el comportamiento de la bolsa de valores y muchas otras situaciones cotidianas.

# Grandes Temas de la Computación



- Computación como una disciplina

- Computación como una disciplina
- Algorítmica y programación

- Computación como una disciplina
- Algorítmica y programación
- Información

- Computación como una disciplina
- Algorítmica y programación
- Información
- Abstracción

- Computación como una disciplina
- Algorítmica y programación
- Información
- Abstracción
- Computadoras

- Computación como una disciplina
- Algorítmica y programación
- Información
- Abstracción
- Computadoras
- Redes

- Computación como una disciplina
- Algorítmica y programación
- Información
- Abstracción
- Computadoras
- Redes
- Multimedia y aplicaciones

# Pensamiento algorítmico

Dos ideas yacen brillando en el terciopelo del joyero: la primera es el **cálculo**; la segunda el **algoritmo**.



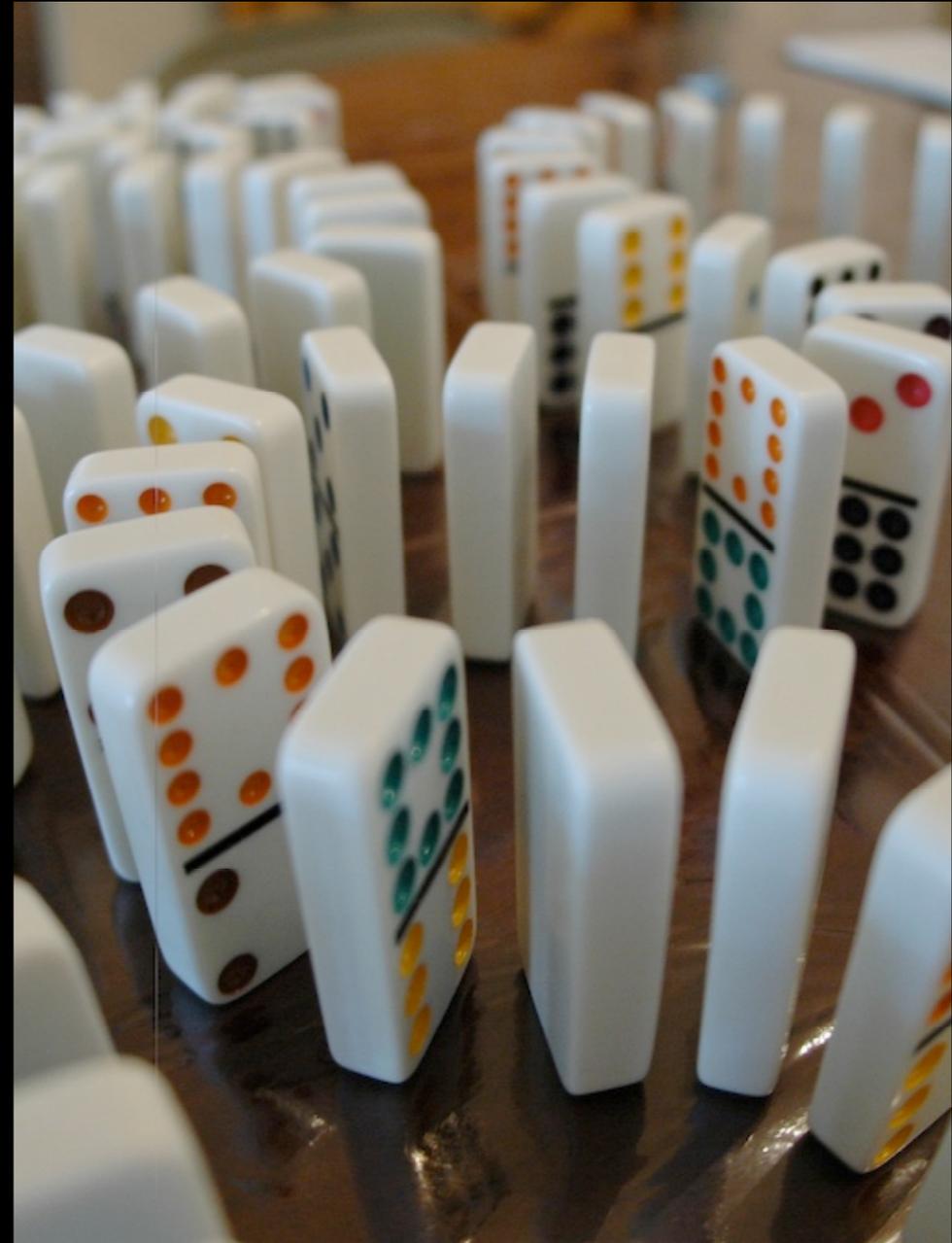
<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Toppledominos.jpg>

Steven Skiena

# Pensamiento algorítmico

El **cálculo** aunado al rico cuerpo de análisis matemático que motivó, hizo que la ciencia moderna fuera posible;

pero ha sido el **algoritmo** el que ha hecho posible el mundo moderno



<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Toppledominos.jpg>

Steven Skiena

# Información

Los datos, que son la materia prima del cómputo, pueden ser de cualquier tipo: numéricos, imágenes, música, videos, libros, estadísticas, mapas, etc.



Faro de Alejandría, siglo III A.C

[http://en.wikipedia.org/wiki/Lighthouse\\_of\\_Alexandria](http://en.wikipedia.org/wiki/Lighthouse_of_Alexandria)

# Información

A partir de los datos se obtiene información, a partir de este conocimiento, y finalmente sabiduría.



Faro de Alejandría, siglo III A.C

[http://en.wikipedia.org/wiki/Lighthouse\\_of\\_Alexandria](http://en.wikipedia.org/wiki/Lighthouse_of_Alexandria)

# Información

Pero en el fondo, todo son bits, secuencias de 0's y 1's. Los sistemas de cómputo no hacen más que procesar y comunicarse información, representada mediante secuencias de bits.



Faro de Alejandría, siglo III A.C

[http://en.wikipedia.org/wiki/Lighthouse\\_of\\_Alexandria](http://en.wikipedia.org/wiki/Lighthouse_of_Alexandria)

# Adivinando palabras

- ¿ Cuántas preguntas se necesitan para adivinar la palabra que estoy pensando ?

# Información

mente a  
movimiento de la mano a  
tinta a  
luz a  
electricidad a  
ondas electromagnéticas

...



# Información

# Información

- cosa extraña que esta hecha de nada, pero puede ser valiosísima

# Información

- cosa extraña que esta hecha de nada, pero puede ser valiosísima
- esta “nada” se puede medir

# Información

- cosa extraña que esta hecha de nada, pero puede ser valiosísima
- esta “nada” se puede medir
- cambiar de forma

# Información

- cosa extraña que esta hecha de nada, pero puede ser valiosísima
- esta “nada” se puede medir
- cambiar de forma
- se puede comprimir, expandir,

# Información

- cosa extraña que esta hecha de nada, pero puede ser valiosísima
- esta “nada” se puede medir
- cambiar de forma
- se puede comprimir, expandir,
- esconder, compartir, fortalecer y procesar.

Esta “nada” puede serlo “todo”, desde números y listas de nombres, hasta diccionarios, sofisticadas estrategias de ajedrez, códigos genéticos gigantescos o enormes sinfonías musicales.

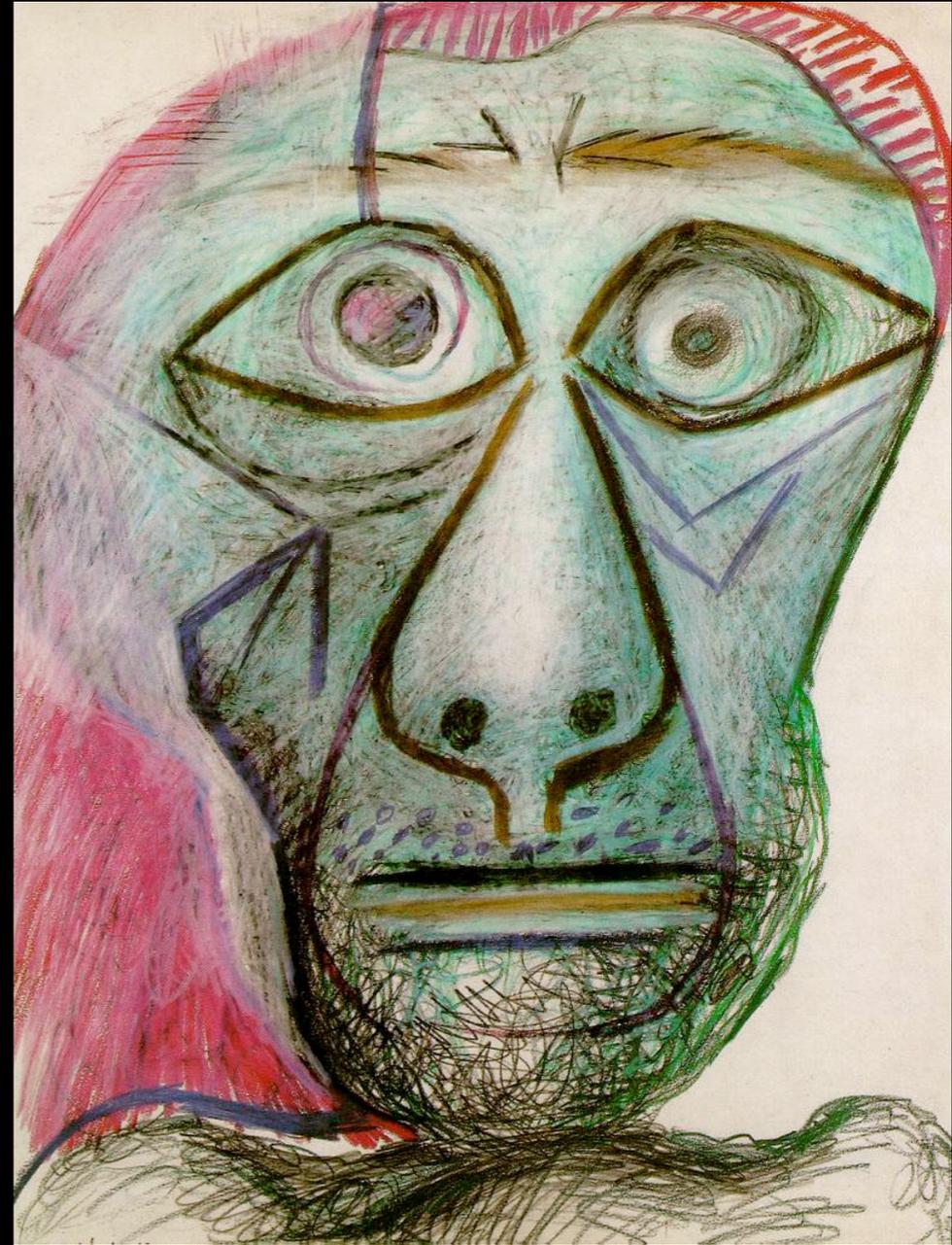
Además, la información es la base del conocimiento y está íntimamente relacionada con lo que es el aprendizaje.

No es casualidad que los computólogos estudien el aprendizaje desde diversos ángulos, y existan importantes aplicaciones de cómputo que aprenden para mejor resolver sus tareas.

# Abstracción

La actividad por excelencia de la computación

La herramienta que permite expresar el entendimiento de un problema, mantener la complejidad manejable, y seleccionar el nivel de detalle y grado de generalidad que necesita el momento.



<http://www.artchive.com/artchive/p/picasso/self8.jpg>

# concluyendo

La computación como una disciplina ...

entre el polvo y la  
divinidad

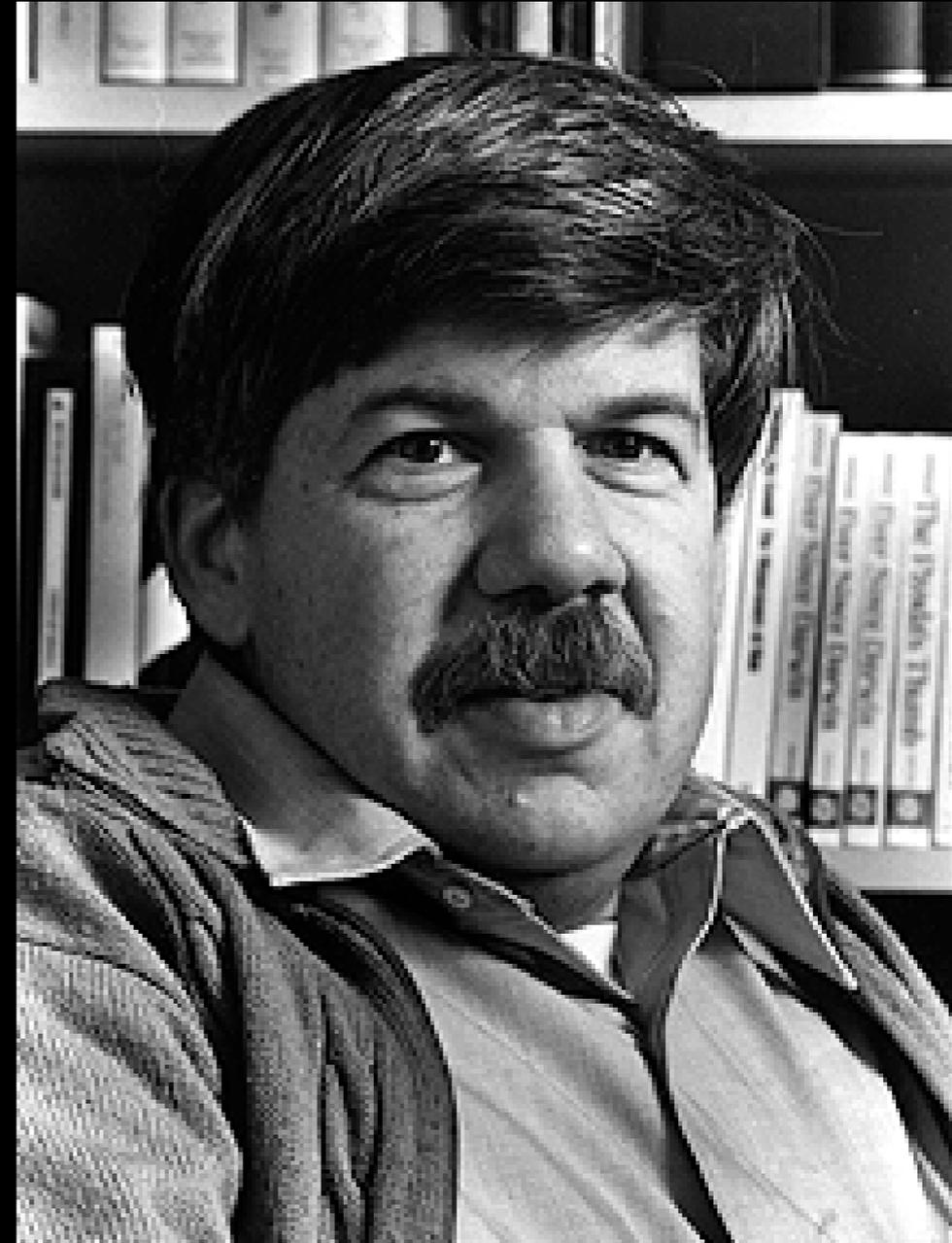
*¡Oh Dios! Podría estar encerrado  
en una cáscara de nuez y tenerme  
por rey del espacio infinito.*

Hamlet, ii, 2.



Hasta la Edad Media, el hombre estaba cómodamente sentado en un trono en el centro del universo, desde el cual creía reinar sobre todas las criaturas.

Como creía haberlo hecho desde el inicio de los tiempos, lo que suponía había sucedido unos 5000 años atrás.



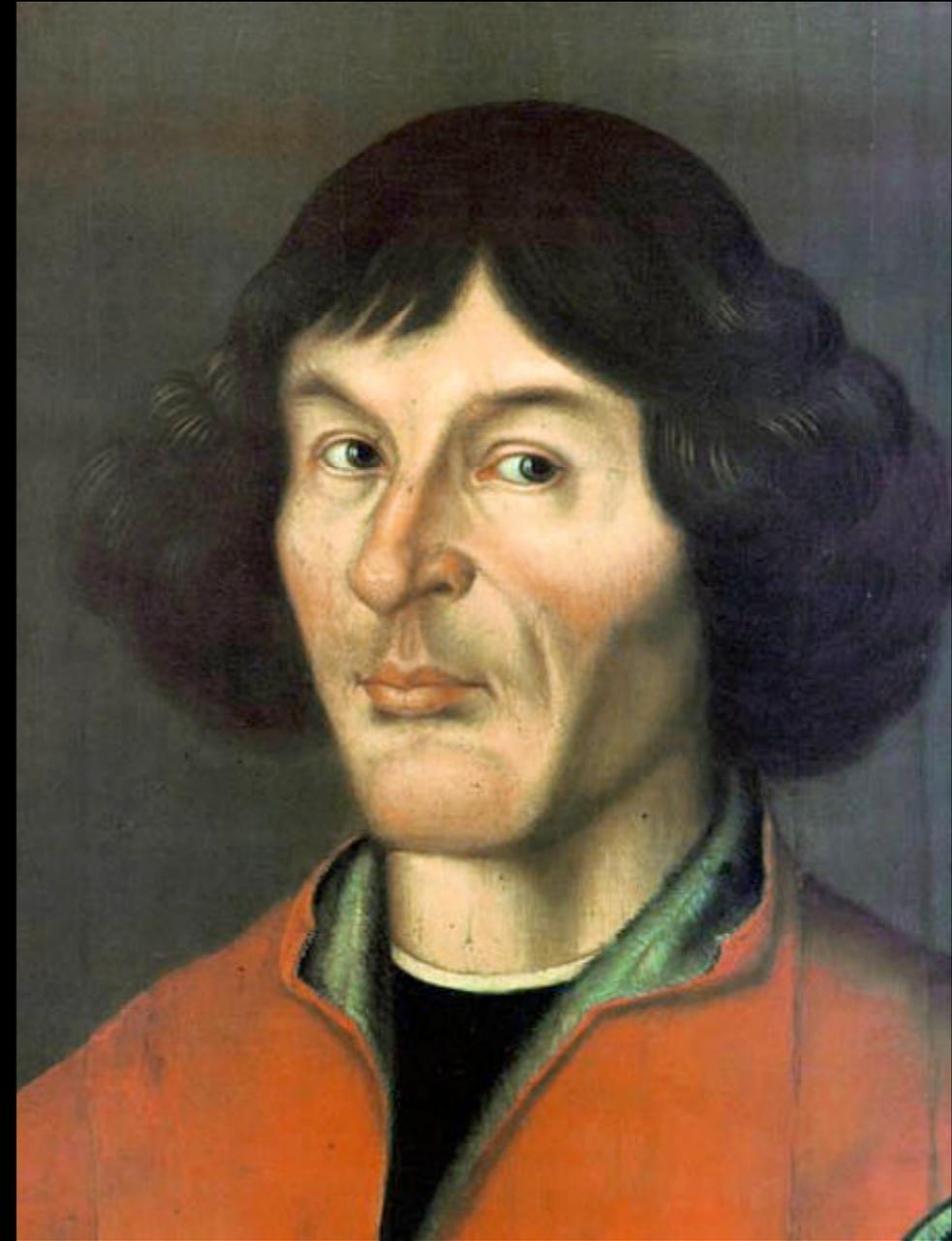
*Time's Arrow* *Time's Cycle*

Stephen Jay Gould

el hombre inició un doloroso proceso, en el cual, golpe tras golpe, se derrumbarían sus ilusiones de ocupar un lugar trascendente en el universo

# Golpe I Astronomía

La Tierra no es el centro del universo, sino sólo un granito de polvo en un universo de magnitud inimaginable



Nicolás Copérnico

# Golpe 2 Biología

despertar del sueño de sentirse privilegiado, creado de forma especial, y percatarse de que también pertenece al reino animal



Charles Darwin

# Golpe 3 psicología

el consuelo de que, a pesar de haber evolucionado del mono, por lo menos posee una mente racional.



Sigmund Freud

# Golpe 4 geología

privó al hombre de la  
confortable situación de  
pertenecer a una Tierra joven.

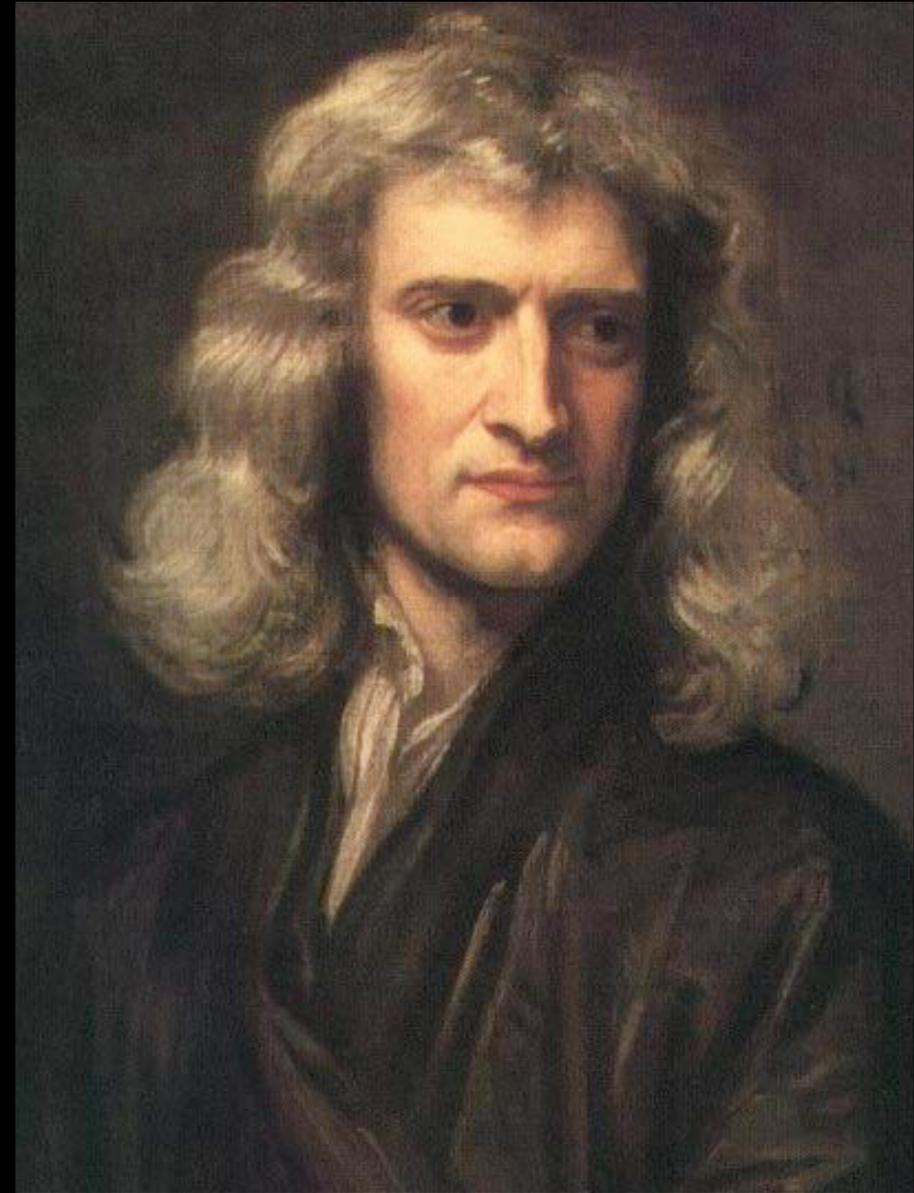
Quedó desamparado en la  
inmensidad del tiempo, donde la  
existencia de la humanidad se  
condensa en una fracción de  
segundo del último instante



James Hutton

# Golpe 5 física

las leyes naturales que gobiernan  
el movimiento en la Tierra y las  
que gobiernan el movimiento de  
los cuerpos celestes son las  
mismas



Isaac Newton

# Golpe 6 física cuántica

una limitación fundamental en la  
capacidad del hombre para  
predecir el futuro

el universo es probabilístico, no  
determinístico como se pensaba



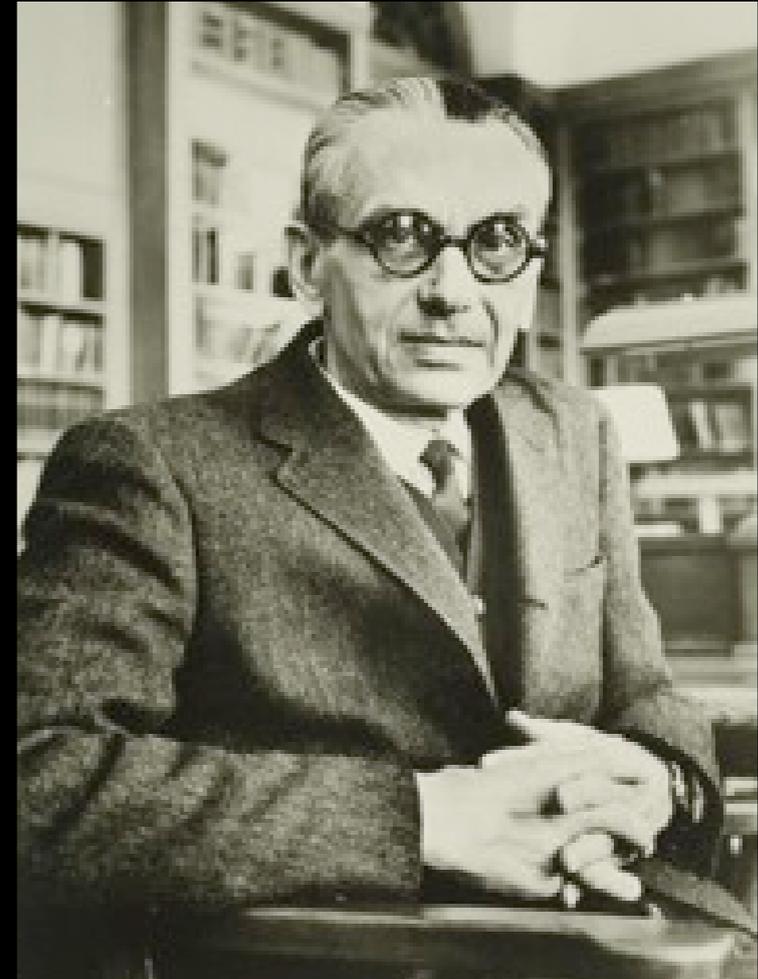
[web.britannica.com](http://web.britannica.com)

Werner Heisenberg

# Golpe 7 matemáticas

ni siquiera en el mundo de las matemáticas, es posible que el hombre lo sepa todo.

Existen verdades que no se pueden demostrar, y cualquier sistema formal, lo suficientemente poderoso, se verá limitado



Kurt Gödel

# Golpe 8 computación

A pesar de que existen muchos problemas que se pueden resolver con la ayuda de las computadoras, el universo de problemas sin solución es infinitamente más grande, no sólo para las computadoras del presente, sino aún para las que se inventen en el futuro.



Alan Turing

# Golpe 9 computación

más allá de si un problema es computable o no, la gran mayoría están fuera de nuestro alcance, ya que tomarían en resolverse más tiempo que la edad del universo, inclusive con las más veloces computadoras que el ser humano pueda llegar a inventar.



*El eterno silencio de estos espacios infinitos  
me llena de temor*

**Blaise Pascal**

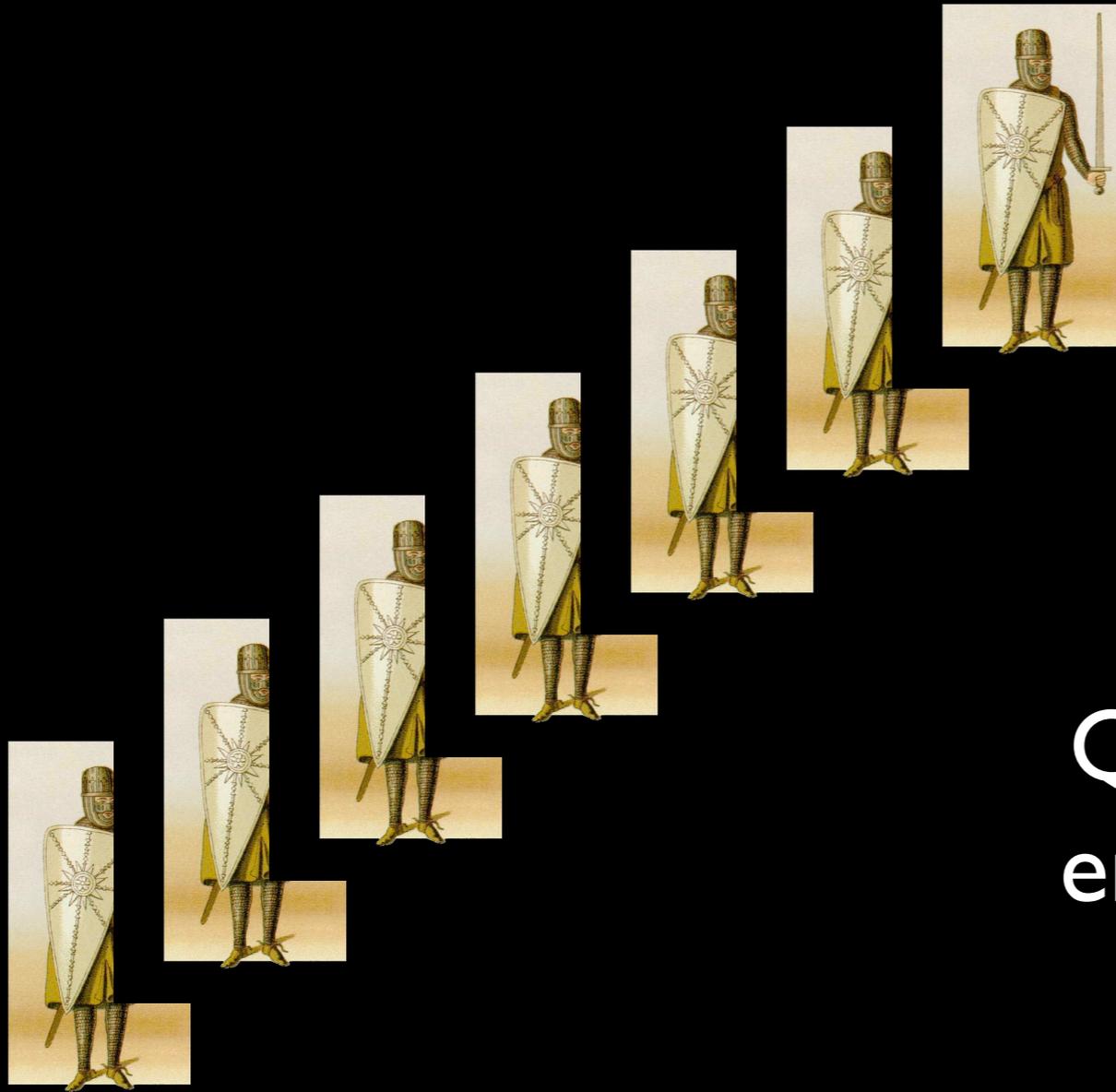
Pero ésta es justamente la  
grandeza del hombre, que es el  
único capaz de observar estos  
abismos, de estudiarlos, de  
temerles y maravillarse con  
ellos.







gracias por su atención



Quedan 3 días para  
entre todos discutir

## Estado y Perspectivas de la Computación en México