

ANALISIS DE DECISION

MARTIN CAICOYA

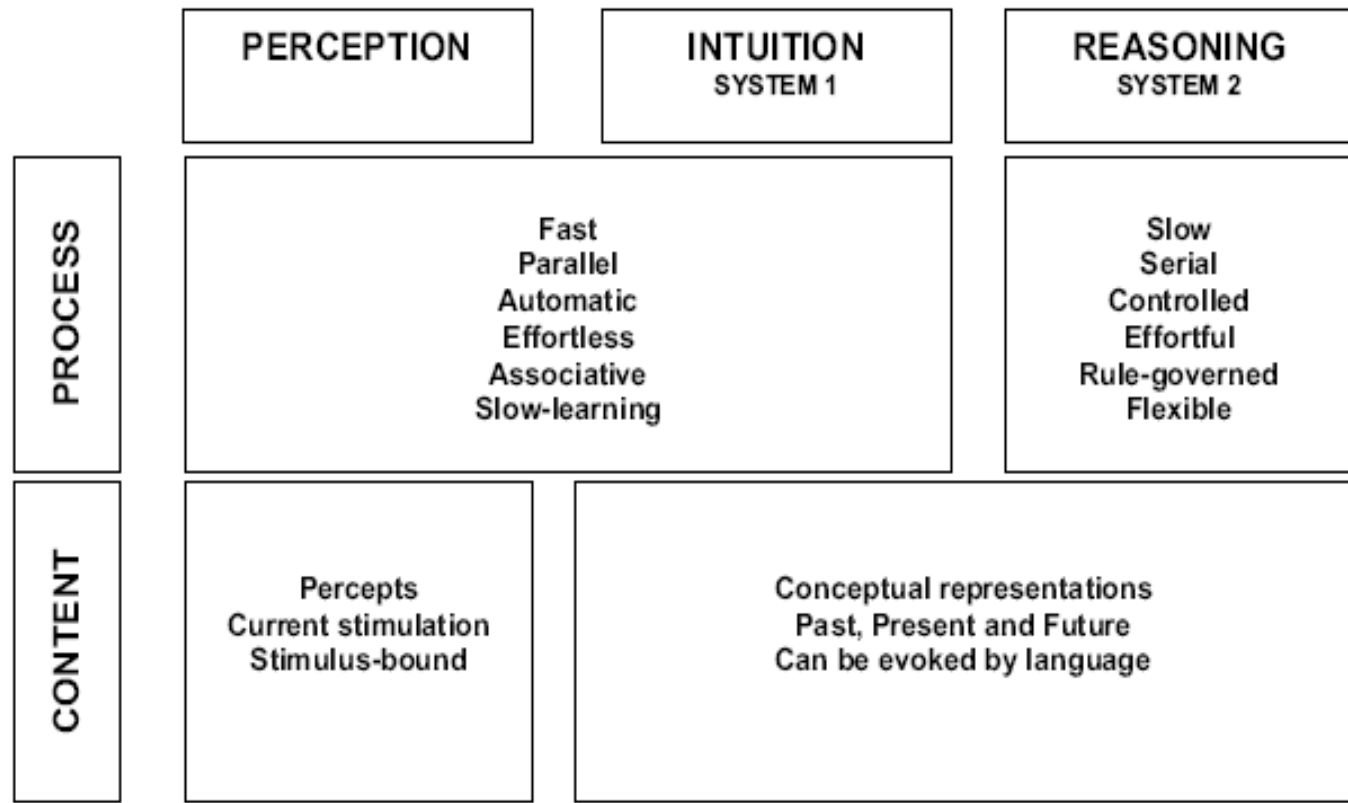
PLAN

- El papel de la intuición y la razón
- Las emociones y los sentimientos
- Probabilidades y utilidades
- Decisiones y animales
- Toma de decisiones en la práctica clínica
- Un ejemplo de la vida real

Por qué es importante el análisis de decisión

- Kahneman y Tverski afirman que cuando elegimos no siempre lo hacemos objetivamente.
- Además somos malos estadísticos intuitivos: por ejemplo, somos realmente imperfectos calculando probabilidades reales

Khaneman, Nobel prize lecture



EMOCIONES



EMOCIONES

- Reacciones automáticas: estados corporales
- Crean mapas neurales
- Hay una predisposición, un catálogo de emociones que se verifican en la vida.
- Emociones y hormesis

SENTIMIENTOS

- El mapa neural conduce al sentimiento
- La relación entre sentimientos y mapas es que los sentimientos reflejan lo bien que los estamos haciendo de acuerdo con el mapa
- Las emociones son asuntos corporales mientras los sentimientos son estados mentales

EL ERROR DE DESCARTES

- Emociones como respuesta condicionada a un estímulo condicionador.
- Son la base de las elecciones del día a día.

EL ERROR DE DESCARTES

- La dependencia del tiempo
 - Producir una tormenta neuroendocrina
 - Producir una asociación estímulo respuesta
- La respuesta se acelera mediante los marcadores somáticos
- La lentitud en la configuración de emociones es una amenaza para la salud y el bienestar



Liber de ludo aleae

- Formalizó la definición clásica de probabilidad, 1560: “si el número total de posibles resultados, todos con la mismas oportunidades de acontecer, asociado a algunas acciones es n y si se producen m de esos n resultados en una caso particular, entonces la probabilidad de ese acontecimiento es m/n .”
- Dicho de otro modo: “ en un dado no cargado $n = 6$. Si el resultado que buscamos es que el dado muestre una cara con un número igual o mayor que cinco”, entonces $m = 2$ (los resultados 5 y 6) y la probabilidad de que eso ocurra es $2/6$, o $1/3$ ”.

El ascenso de los matemáticos franceses

- **Antoine Gombaud, Chevalier du Méré.**
- **Se le ocurrió el siguiente problema en 1654 que lanzó en el salón de Mersenne:**
 - **Dos personas acuerdan jugarse una cantidad de dinero al primero que gane 6 juegos**
 - **Pero se interrumpe cuando uno lleva 5 ganados y otro 1**
 - **¿Cómo se reparte el dinero?**

El ascenso de los matemáticos franceses

- El problema interesó a Blaise Pascal quien escribió a Pierre Fermat
- A la discusión se unió Christiaan Huygens
 - En 1657 publicó *De Ratiociniis in Aleae Ludo*

LOS PRIMEROS TEOREMAS

- Bernoulli (1700-1782) en *Ars conjectandi*
 - "todo lo que existe ...tiene la mayor certeza"
de manera que probabilidad es " el grado de certeza y se diferencia de ella como las partes del todo"

LOS PRIMEROS TEOREMAS

- El legado más famoso de Bernouilli es el teorema de su nombre:
 - la probabilidad matemática de que el suceso buscado ocurra (por ejemplo la de que salga un 6 al tirar el dado es $1/6$) se verificará con más exactitud cuanto mayor sea el número de ensayos.
- Bacon (1561-1626): la naturaleza tiene reglas, sólo observándola repetidamente puede uno descubrirlas

VALOR O UTILIDAD

- 1738 Daniel Bernoulli introdujo la idea de utilidad como una variable psicológica
- La regla de decisión en las elecciones realizadas en un contexto de riesgo es maximizar la utilidad esperada de la riqueza (la esperanza moral)
- Se modifica la perspectiva de la asunción de riesgos desde el mundo exterior, donde se mira hacia los valores, al mundo interior en el que se mira a la asignación de utilidades (la utilidad de la riqueza)

| | <i>1000</i> | <i>10000</i> | <i>100000</i> |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|
| A | 300 | 2000 | 5000 |
| B | 499 | 3500 | 15000 |
| C | 250 | 1500 | 2000 |
| VALOR | 500 | 5000 | 50000 |
| ESPERADO | | | |

EL ERROR DE BENOUILLI

- Bernouilli pensó en términos de estados de riqueza
- La mayoría de la gente piensa en términos de ganancia o pérdida respecto a la situación actual.
- Uno está dispuesto a jugar si tiene mucho, pero si tiene menos prefiere el valor seguro.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DE TOMAR UN RIESGO

- Riqueza
- Actitud respecto al riesgo
- Entorno
- Capacidad de reflexión
- Aprendizaje y entrenamiento
- Estado de ánimo
- Prisa
 - Tomado de Cañabate Carmona. Toma de decisiones

PENSAR Y PROBABILIDADES

- El animal aprende: reconoce la relación (probabilística) entre el estímulo condicional (CS) y el incondicional (US) y adapta su comportamiento a eso (Pavlov)
- La rata predice el dolor (US) cada vez que hay luz (CS) que ocurre el 50%.
- Pero hacer predicciones es muy diferente de evaluar el valor predictivo de una pista (CS)
 - Predicción de resultado: $p(\text{resultado}|\text{pista})$,
 - Valor predictivo de una pista:
 - $\Delta p = p(\text{resultado}|\text{pista}) - p(\text{resultado}|\text{no pista})$.

PENSAR Y PROBABILIDADES

- Rescorla (1968) encontró que para una probabilidad dada del US dado CS, la respuesta condicional (CR) se correlaciona negativamente con la probabilidad del US en ausencia del CS
- una rata tiene más miedo a la luz que se sigue de un US en el 50% de los casos si el US nunca ocurre en ausencia de luz que si ocurre el 50% de las veces en su ausencia. $\Delta p = p(\text{resultado}|\text{pista}) - p(\text{resultado}|\text{no pista})$.
- Indica que la CR de los animales no sólo refleja la predicción del US.
- El animal parece que evalúa la predictividad del CS o el valor predictivo.



$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{P(B)}$$

•1702-1761.

Por qué es importante el análisis de decisión

- Hay tres formas de controlar el gasto por el lado de la prestación de servicios y ninguna de ellas parece posible
 - Reducir la cobertura poblacional
 - Reducir las prestaciones
 - Reducir la demanda

Por qué es importante el análisis de decisión

- No interesa tanto reducir el gasto, que también, como “hacer bien lo que hay que hacer”.
- Eso significa gestión clínica
- El núcleo de la gestión clínica es la toma de decisiones por parte del médico

¿ESTÁ SEGURO DE QUE ES ESO CORRECTO?

- Toda la práctica de la medicina se puede ver como una gestión de información y para que la toma de decisiones sea la mejor es necesario un proceso cognitivo sin sesgos
- Golub JAMA 2010

NORTHWESTERN UNIVERSITY

- Toma de decisiones médica: Conocimiento, habilidades necesarias para realizar decisiones importantes en la práctica médica. Incluye conocimiento de la informática, capacidad para comunicar verbal y escrita, evaluación crítica de la literatura, diseño de estudios, epidemiología, bioestadística, conflictos en la realización de diagnósticos y en la demanda e interpretación de pruebas, análisis de decisión, análisis de coste/efectividad y psicología de la decisión

Modelo hipotético-deductivo

- Los médicos formulan hipótesis basados en la primera información: queja y contexto
- Modifican sus conjeturas en función de la nueva información
- En paralelo, se evalúa la verosimilitud, severidad y urgencia de tratamiento de las enfermedades que van considerando

Modelo hipotético-deductivo

- Queja y contexto
 - La visión interna y la visión externa de Khaneman
 - La segunda es la visión probabilística
 - Hay que sacrificar información del caso para colocarlo en un conjunto

Modelo hipotético-deductivo

- Más que en probabilidades formales se basan en probabilidades subjetivas o creencias

Razonamiento intuitivo

- Puede estar basado en
 - la disponibilidad o memorabilidad (se sobreestiman las enfermedades que causan algún impacto)
 - representatividad (se sobreestima porque tiene hallazgos de esa enfermedad)
 - la sustitución de atributo
- y sesgado

Razonamiento intuitivo

- Los clínicos más expertos usan más el modelo intuitivo
 - Mamede (Jama 2010) confirma que los RII usan más el intuitivo que los RI
 - El reconocimiento del patrón permite a los RII hacer juicios más rápido
 - El razonamiento basado en la reflexión mejora la capacidad diagnóstica
 - Al coste de exigir más tiempo

LOS CONFLICTOS EN LA TOMA DE DECISIONES

- Comportamiento personal económico
- Ética del cuidado del paciente
- Lealtades múltiples
- Elegir prueba diagnóstica en situaciones de incertidumbre y desacuerdo

Cuándo puede ser útil un AD

- Cuando las pruebas son insuficientes como para aconsejar un curso de acción
- Cuando hay un cierto balance entre dos o más cursos de acción si se consideran todos las variables: resultados en salud, costes, efectos secundarios, preferencias del paciente...

NICE EN HTA

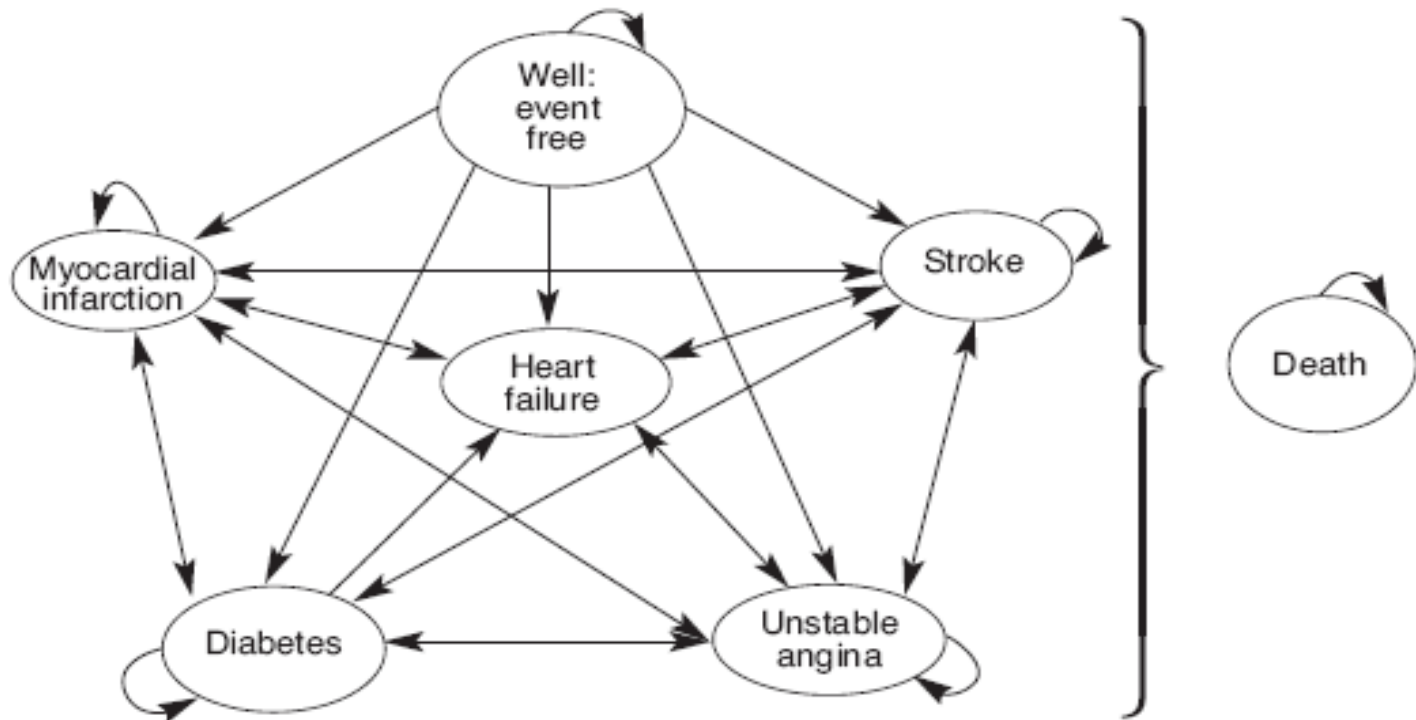


Figure C1 Model structure for hypertension

Table C1 Probabilities for a 65-year-old untreated man with 2% annual CVD risk

| Parameter | Annual probability (%) | Source |
|-----------------------------|-------------------------------|--|
| Well to unstable angina | 0.0017 | Statins model |
| Well to MI | 0.0035 | Statins model |
| Well to diabetes | 0.0110 | ASCOT trial |
| Well to stroke | 0.0054 | Statins model |
| Well to HF | 0.0098 | SHEP |
| Well to death | 0.0180 | Statins model and population life tables |
| Unstable angina to MI | 0.0300 | Statins model |
| Unstable angina to diabetes | 0.0067 | Assumed to be the same as MI to diabetes |
| Unstable angina to stroke | 0.0095 | Assumed to be the same as MI to stroke |
| Unstable angina to HF | 0.0230 | Assumed to be the same as MI to HF |
| Unstable angina to death | 0.0348 | Statins model and population life tables |
| MI to unstable angina | 0.0078 | HOPE |
| MI to MI | 0.0721 | Statins model |
| MI to diabetes | 0.0067 | HOPE |

Table C6 Relative risks of drugs (base case analysis)

| Outcome | Thiazide-type diuretics (D) | Calcium-channel blockers (C) | Beta-blockers (B) | ACEi/ARB (A) |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Unstable angina | 0.893 | 0.881 | 0.984 | 0.970 |
| MI | 0.780 | 0.796 | 0.855 | 0.816 |
| Diabetes | 0.985 | 0.808 | 1.137 | 0.720 |
| Stroke | 0.690 | 0.656 | 0.851 | 0.731 |
| Heart failure | 0.530 | 0.731 | 0.761 | 0.642 |
| Death | 0.910 | 0.883 | 0.939 | 0.902 |

Table C11 Health state utility weights

| Health state | Utility weight | Source |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------|
| MI (first 6 months) | 0.76 | Statins |
| Post MI | 0.88 | Harvard CE Registry |
| Unstable angina (first 6 months) | 0.77 | Statins |
| Post UA | 0.80 | Assumption |
| Stroke | 0.63 | Statins |
| Diabetes | 0.90 | Harvard CE Registry |
| Heart failure | 0.71 | Harvard CE Registry |
| Death | 0.00 | Statins |

Table C9 Costs of health states

| Health state | £ Cost/year | Source |
|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Unstable angina | 2,107 | Palmer 2004 |
| Subsequent unstable angina costs | 440 | Statins model |
| MI | 4,448 | Hartwell 2005 |
| Post-MI costs | 500 | NICE Hypertension guideline 2004 |
| Diabetes | 753 | Ara 2004 |
| Stroke | 8,046 | Statins model |
| Post-stroke costs | 2,163 | Statins model |
| Heart failure | 2,350 | NHS reference costs |
| Post-heart failure costs | 500 | Assumed to be same as post MI |
| Death | 0 | |

¿ EN LA DECISION DE CASARSE?



Marry

This is the Question

Not Marry

Children (Please God) - constant company,
(friends in old age)
who will feel interested in me - must be
- better than a dog anyhow -
beloved & played with - Home & someone
to take care of house - Cleanliness of house,
fire & water shot - These things good for
one's health - I want to visit & receive
relatives but terrible loss of time -

My God, it is intolerable to think of
spending one's whole life, like a wretched
bee, working, working & working, after
all - no, no, no, won't do - Imagine living
all one's days in town in the best London

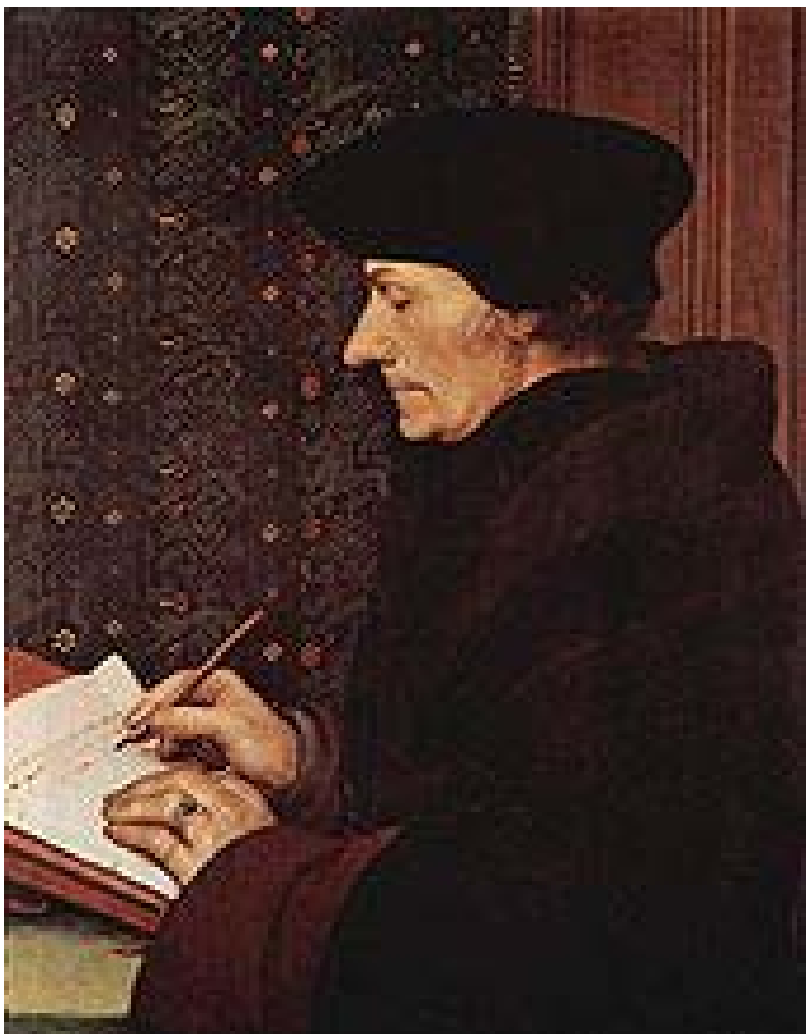
House - Only picture to yourself a nice
wife on a sofa with good face,
& books & music perhaps - Compare this
vision with the dingy reality of St. Mark's
Marry - Marry - Marry L.E.D.

No children, (no second life) no one to care for
me in old age - What is the use of working
as without sympathy from near & dear friends -
do you see dear & dear friends to the old, exact
relative freedom to go where one likes -
choice of Society & little life - Consolation
of dinner near the clubs - not forced to
visit relatives, & to bend in every trifling
to have the expense & anxiety of children -
perhaps travelling - Loss of time - cannot
read in the evenings - fatigue & weariness -
anxiety, responsibility - less money for books or
if many children forced to give mistakes -
(But then it - my God ^{for one's health} to work too much)

Perhaps my wife would like freedom then
the sentence in banishment & degradation
with indolent, idle folk -

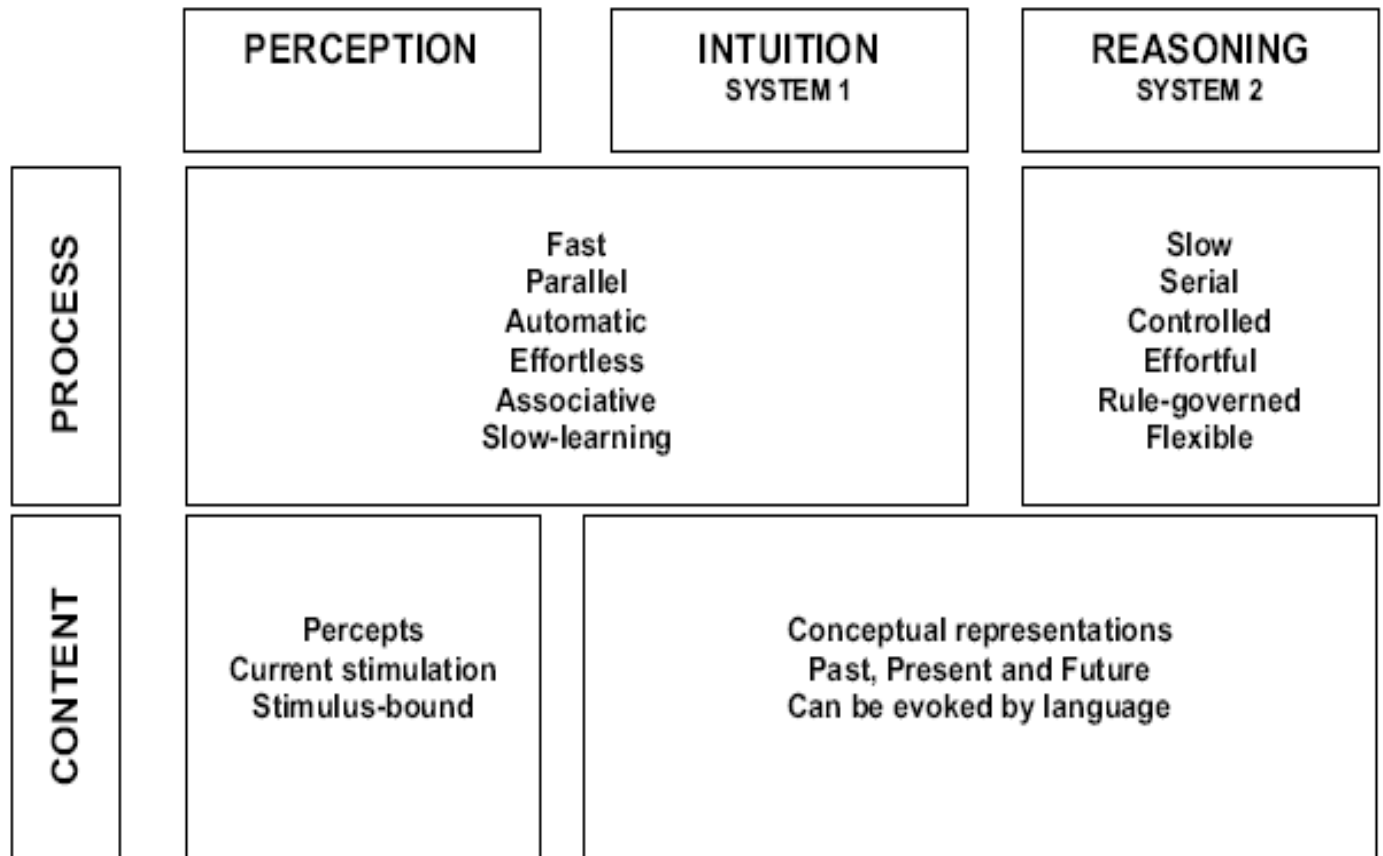
- Children — (if it Please God) — Constant companion, (& friend in old age) who will feel interested in one, — object to be beloved & played with. — — better than a dog anyhow.
- — Home, & someone to take care of house
- — Charms of music & female chit-chat. — These things good for one's health.
- — Forced to visit & receive relations but terrible loss of time.
- —W My God, it is intolerable to think of spending ones whole life, like a neuter bee, working, working, & nothing after all.
- — No, no won't do.
- — Imagine living all one's day solitarily in smoky dirty London House.
- — Only picture to yourself a nice soft wife on a sofa with good fire, & books & music perhaps
- — Compare this vision with the dingy reality of Grt. Marlbro' St.
- Marry — Marry — Marry Q.E.D.

- Not Marry
- No children, (no second life), no one to care for one in old age.
- — What is the use of working 'in' without sympathy from near & dear friends
- —who are near & dear friends to the old, except relatives
- Freedom to go where one liked — choice of Society & little of it.
- — Conversation of clever men at clubs
- — Not forced to visit relatives, & to bend in every trifle.
- — to have the expense & anxiety of children — perhaps quarelling
- — **Loss of time.** — cannot read in the Evenings
- — fatness & idleness — Anxiety & responsibility — less money for books &c — if many children forced to gain one's bread. — (But then it is very bad for ones health to work too much)
- Perhaps my wife wont like London; then the sentence is banishment & degradation into indolent, idle fool —



Moriae Encomium

- Nos dice, jocosamente, que es la locura, o la estulticia, la que nos precipita a tomar decisiones que la razón nunca admitiría
- Sin el placer que la locura da para vivir, la vida no sería vivible
 - Como casarse, que solo la estulticia, la locura y el olvido pueden explicar esta decisión



- Kahneman and Ritov (1994) and Kahneman, Ritov, and Schkade (1999)
- Una valoración afectiva automática-el corzón automático de una actitud- es el determinante principal de muchos juicios y comportamientos.

- *El error de Descartes: la emoción, la razón y el cerebro humano*. Editorial Crítica. 2006
- *La sensación de lo que ocurre*. Cuerpo y emociones en la realización de la conciencia Editorial Debate. 2001.
- *En busca de Spinoza: neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Editorial Crítica. 2005.

