

**Dr. Carlos Espejo Guasco MST,EMT.**

# ERGONOMIA

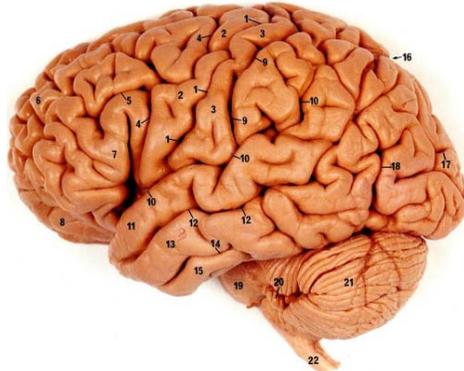


## ERGONOMIA FISICA:

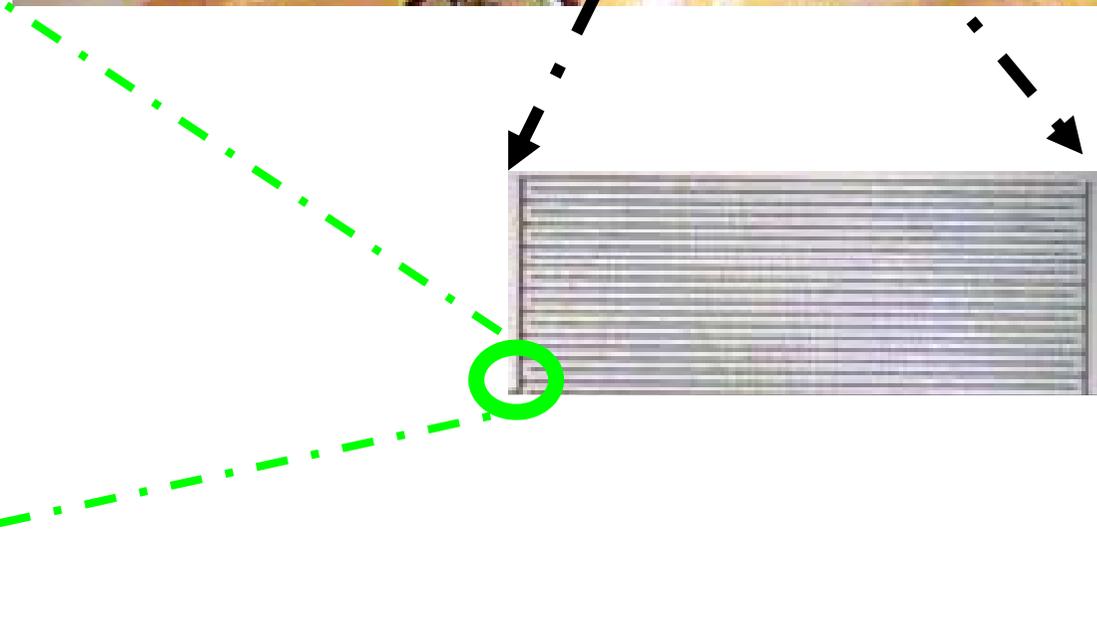
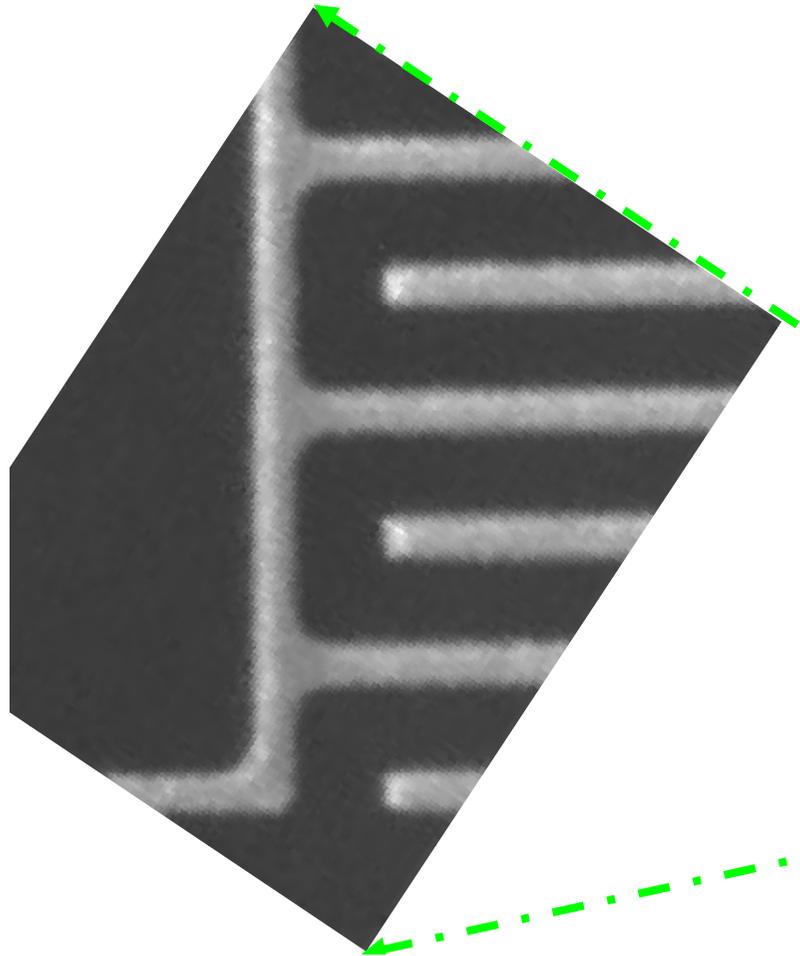
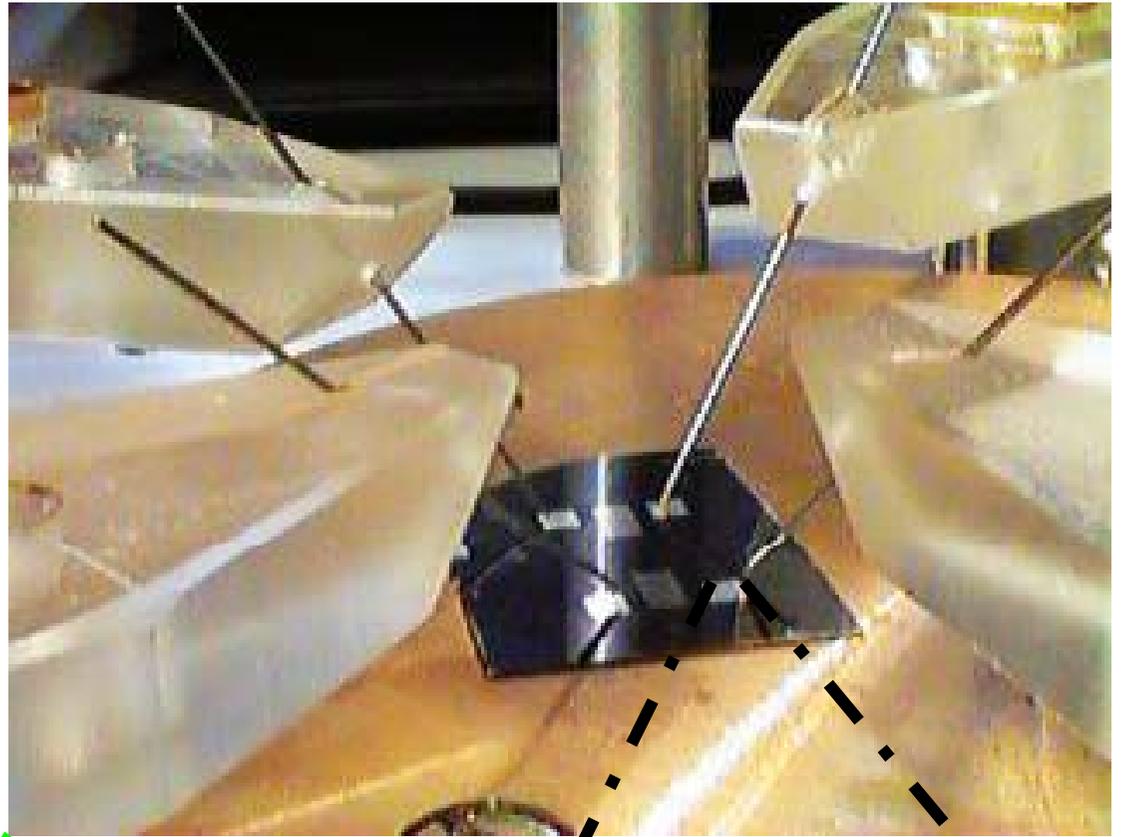
Relación entre el proceso de trabajo y el proceso biomecánico y antropométrico del usuario

## ERGONOMIA COGNITIVA:

Relación entre el proceso de trabajo y el proceso psicológico y cognitivo del usuario



**Unidades fundamentales  
circuitos de silicio**



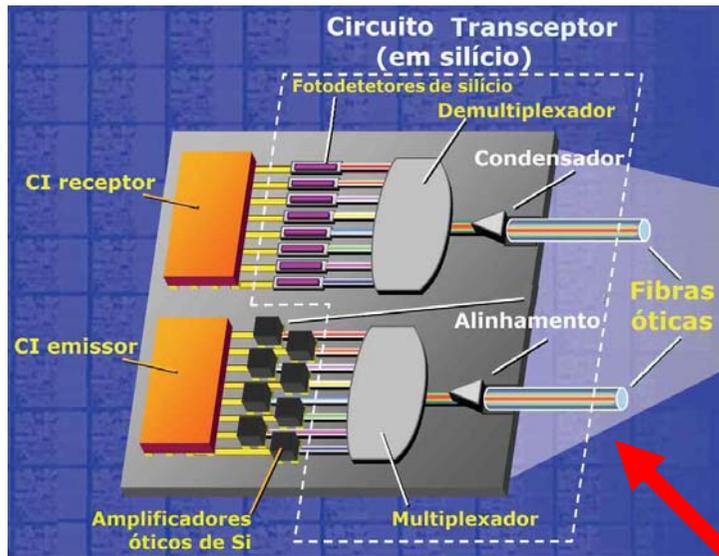
# ANALOGIA MENTE-ORDENADOR

## TECNICOS E INGENIEROS

Funcionamiento mental al campo del ordenador

## PSICOLOGOS COGNITIVOS

Ordenador como modelo para plantear hipótesis psicológicas

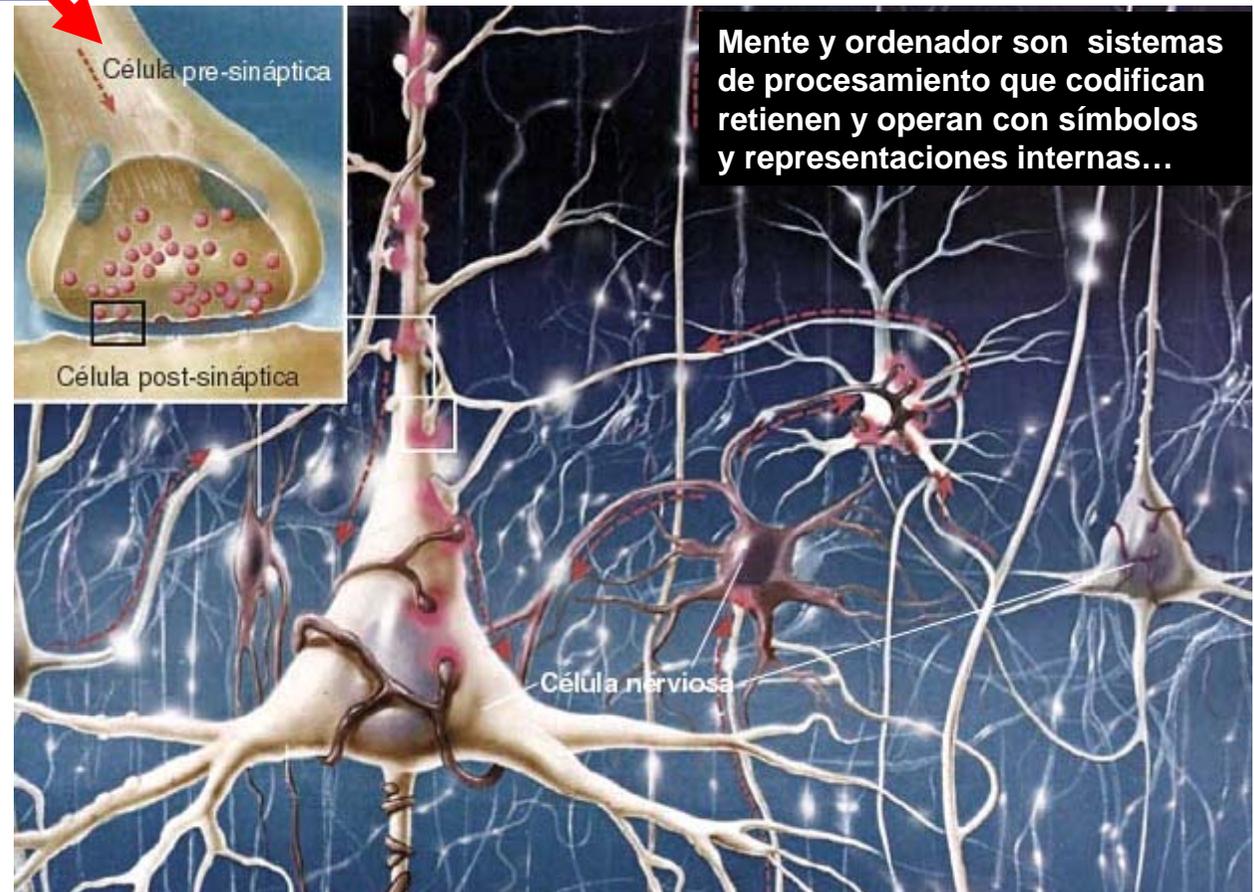
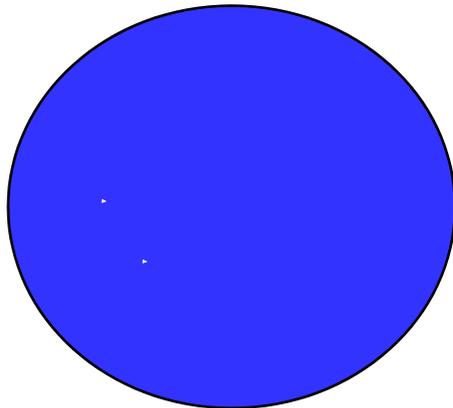


## ASPECTO FISICO

(Hardware- muchas diferencias)

## ASPECTO FUNCIONAL

(Software- algunas similitudes)



# **Ergonomía Cognitiva**

**“Disciplina científica que estudia los aspectos conductuales y cognitivos de la relación entre el hombre y los elementos físicos y sociales del lugar de trabajo y en general del ambiente que lo rodea y más concretamente cuando esta relación está mediada por el uso de máquinas”**

**ENFERMERAS INDUSTRIALES**

**SOCIOLOGOS**

Es un relativamente nuevo campo de  
**investigación de carácter interdisciplinario**  
cuyo interés se centra en

**ENTENDER EL FUNCIONAMIENTO Y NATURALEZA  
DE SISTEMAS INTELIGENTES**

(estudio del Sistema Cognitivo),  
**sean estos HUMANOS ó ARTIFICIALES**  
(analogía mente-ordenador)

**LINGÜISTAS**

**ERGONOMOS**

**NEUROCIÉNTIFICOS**

**INGENIEROS**

**PSICOLOGOS**

**FILOSOFOS**

**HIGIENISTAS**

**EXPERTOS EN COMPUTACION**

**MEDICOS DE EMPRESA**

**ETC. ETC. ETC.**

# IEA

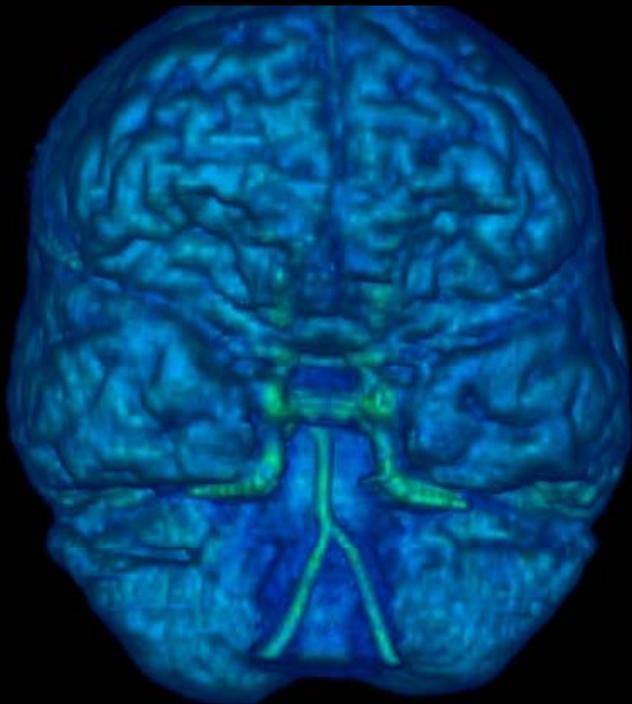
## ERGONOMIA COGNITIVA

**Relacionada con los procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, que puedan afectar las interacciones entre personas y otros elementos de un sistema.**

**(Tópicos relevantes incluyen:  
carga mental, toma de decisiones,  
desempeño de tareas, interacciones hombre- computadora,  
estrés laboral ,capacitación y entrenamiento  
ligados al diseño de procesos hombre-sistema.)**



## **ERGONOMIA COGNITIVA**



**Para poder efectuar un trabajo el trabajador debe percibir los códigos de información verbal, información escrita, colores de botones de mando, lenguajes técnicos de maquinaria, herramientas, indicadores de tipo analógico ó digitales, etc.**

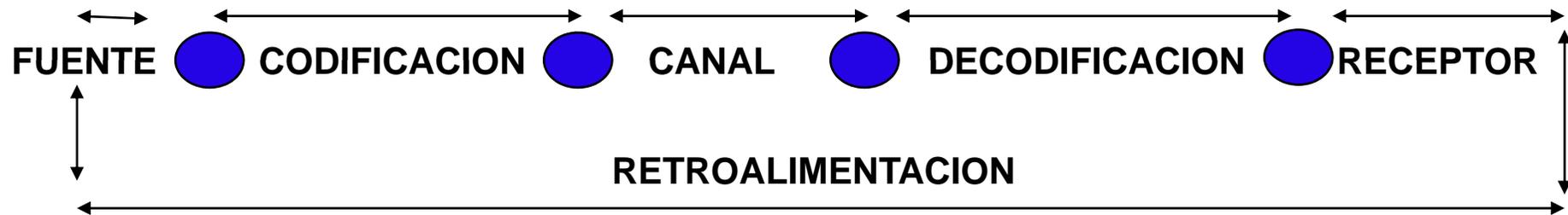
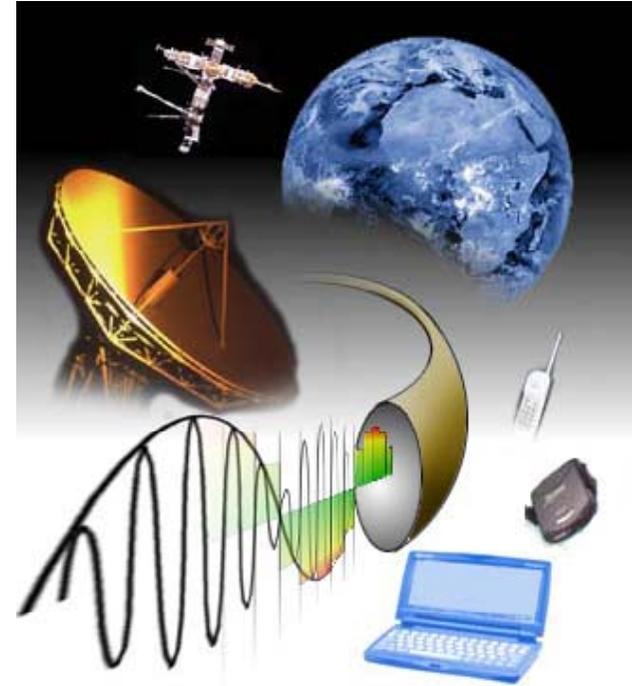
**Una vez percibidos, debe poder decodificarlos y procesarlos para su correcta aplicación al proceso que lo demanda.**

**Ya decodificados y procesados, la resultante debe mostrar eficiencia ó área de oportunidad para la aplicación del Reconocimiento, Evaluación y Control hacia la Mejora Continua.**

# Puntos interesantes de la comunicación

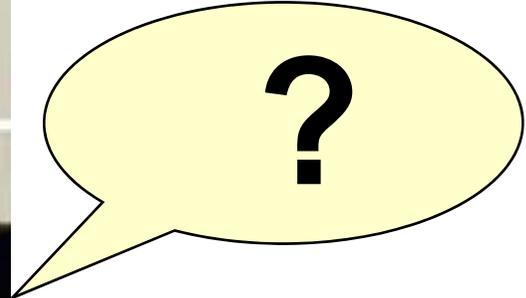
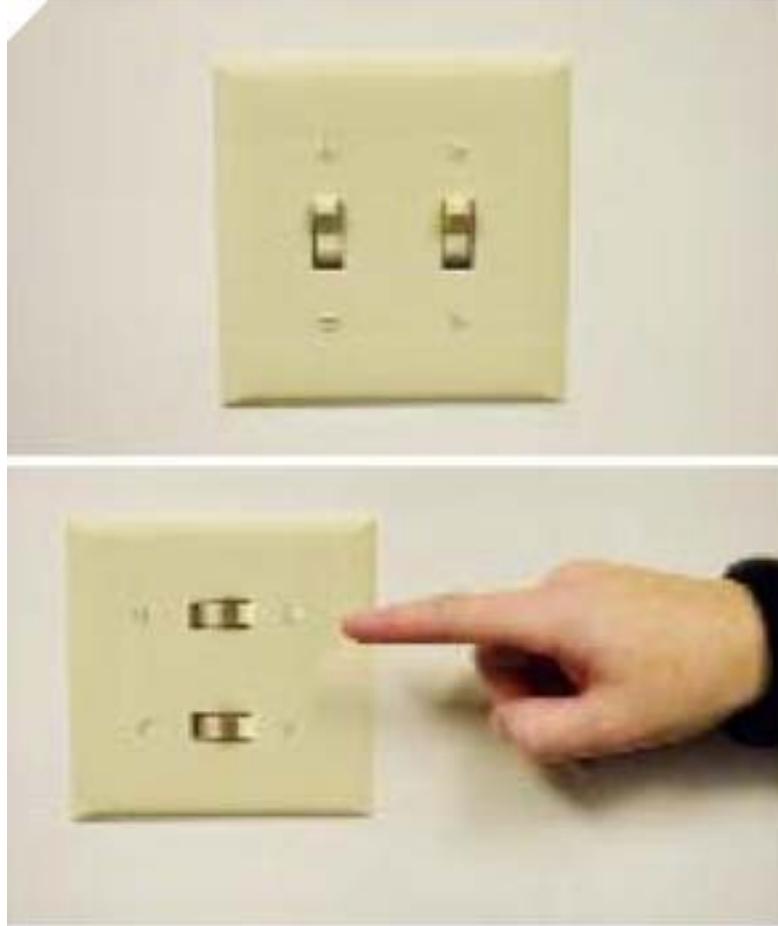
# 7

## PARTES DEL PROCESO



● = mensajes









**Análogo para facilidad de lectura**



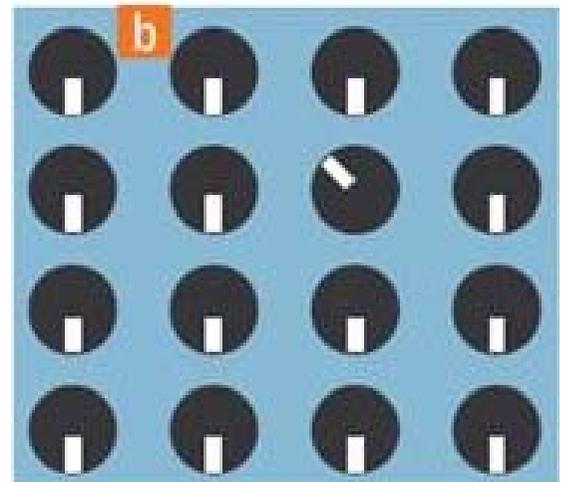
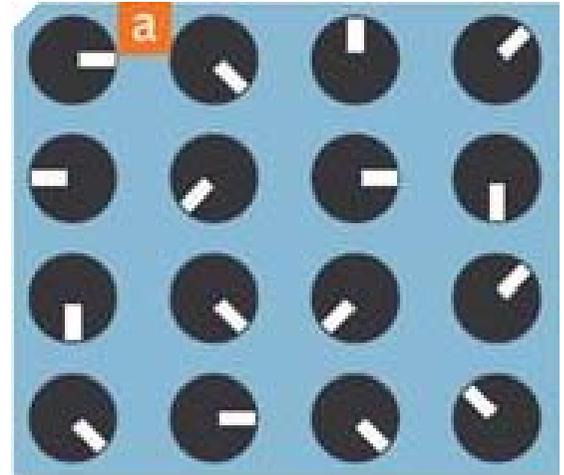
**Digital para precisión de lectura**



**Medidores de gas complejos**



**Iconos que dicen mas sin letras**





**Estandarización global necesaria**

# OBJETIVO

**El proceso de Comunicación tiene como principal objetivo la transmisión y recepción clara y oportuna de mensajes, cualesquiera que sea el canal utilizado, asegurando por medio de la retroalimentación ,que el mensaje fue decodificado correctamente.**



# Puntos interesantes de la comunicación



**El CANAL MAS RICO de comunicación es “cara a cara” (hablado)**

**Le sigue el teléfono (hablado) ,después el correo electrónico (escrito), seguido de memorandums, cartas (escrito) y al último los panfletos, boletines e informes generales sin retroalimentación.**



## **ESCENCIA DE LA COMUNICACION POSITIVA**

- 1) **Comunicar centralizando en las personas.**
- 2) **Comunicar de ser posible “cara a cara”.**
- 2) **Comunicar fomentando la integración.**
- 3) **Comunicar orientando hacia los valores.**
- 4) **Comunicar dando confianza.**
- 5) **Comunicar tomando en cuenta la diversidad.**
- 6) **Comunicar enlazando empleado-empresa (afectivamente).**
- 7) **Comunicar retroalimentando y enmendando códigos mal entendidos**
- 8) **Comunicar tomando en cuenta “Inteligencia emocional”.**
- 9) **Comunicar la esencia de nuestra comunicación con nuestra actitud.**



- 10) **Comunicar fortaleciendo en el SI y evitando el NO.**

# Puntos interesantes de la comunicación

**705 empleados encuestados dijeron:**

**No creen lo que la Gerencia dice: 64%**

**No están bien informados de los planes de la empresa: 61%**

**No consiguen que se les expliquen las decisiones 54%**

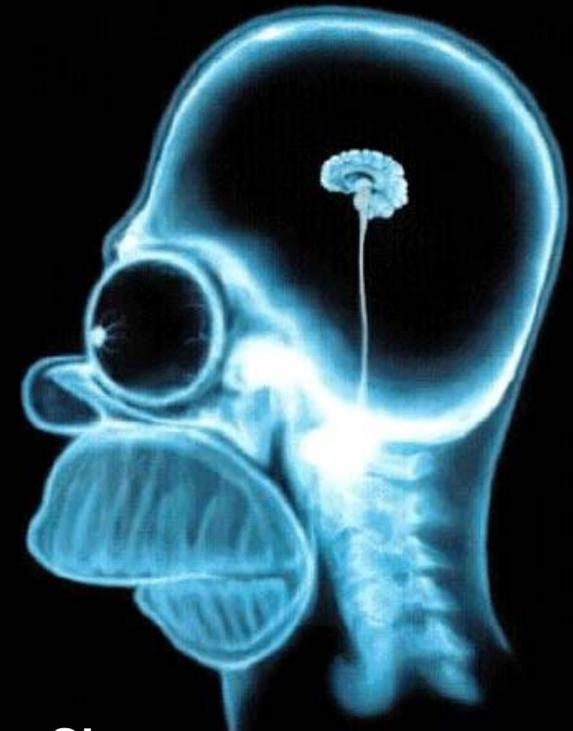
**“ El sistema de comunicación no existe ó no es USADO y esto lleva al Error Humano”**

Fuente : Bussiness Week.16 Mayo 1994.p8



**Como en la ergonomía física se diseña para los alcances con el percentil 5 de las tablas antropométricas para garantizar la usabilidad del diseño....**

**así ...en la ergonomía cognitiva conviene diseñar el mensaje lo más accesible posible para la mayoría de la población que lo utilizará, para evitar el**  
**ERROR HUMANO.**



**Incluyendo a Homero Simpson...**

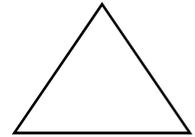
# COMUNICACION HOMBRE-MAQUINA-HOMBRE

(EVITANDO EL ERROR HUMANO)

**Error humano:**

(Sanders-Mc. Cormick 1993)

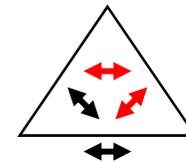
Decisión o conducta humana inapropiada ó indeseable que reduce o puede reducir la efectividad o la ejecución de un sistema.



**Interfase:**

Medio por el cual se comunican:

- Máquina - Hombre
- Hombre - Máquina
- Hombre - Entorno
- Entorno - Hombre
- Hombre - Hombre



# INTERFASES



**¿ TANQUE VACIO  
O LLENO??**



Pero..hay sistemas automáticos....

**CONFIAR EN UN SISTEMA AUTOMATICO  
PRODUCE**

**COMPLACENCIA**

**Esto puede llevar a riesgos,  
retardos de producción, problemas de calidad...etc...etc.**



**PUES DEJAR DE INTERACTUAR y SUPERVISAR EL PROCESO OCASIONA QUE  
CUANDO EL PROBLEMA APARECE NO SE DETECTA LA NECESIDAD  
DE LA INTERVENCION HUMANA Y APARECE EL TAN MENCIONADO**

**ERROR HUMANO**

Pues no se analizó la  
**USABILIDAD**  
del sistema ni sus interfaces  
de comunicación.



**TRABAJAR EN EL DISEÑO DE INTERFASES  
BENEFICIA A LA  
USABILIDAD**

**Que disminuye riesgos,  
retardos de producción, problemas de calidad...etc...etc.**









**UUFFFFF !!!**



## **Usabilidad de un sistema (producto o servicio)**

La medida en la cual puede ser usado (el sistema) para conseguir objetivos concretos como efectividad, eficiencia y satisfacción.

## **Norma ISO 9241:11 de 1993 define la usabilidad**

Como: *"la facilidad de uso de una aplicación informática"*.

## **Según la Norma ISO 9241, parte 11 dice**

*"La usabilidad es el rango en el cual un producto puede ser usado por unos usuarios específicos para alcanzar ciertas metas especificadas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado"*

# USABILIDAD

(del inglés *usability*)

Es una medida empírica y relativa de *que tan fácil, rápido y agradable* es usar o aplicar un determinado producto, servicio, ó proceso, en función de una determinada **tríada fundamental.**

## Tríada fundamental

- **Determinar tipo/s de usuario/s**, con ciertas
  - **tarea/s a efectuar**, y un cierto
- **contexto donde se lleva a cabo esta interacción.**

Típicamente se aplica a la informática de (software) o un aparato (hardware), pero puede aplicarse a cualquier sistema hecho con algún objetivo particular.

En inglés, utilidad + usabilidad se denomina *usefulness*. (provecho)

# USABILIDAD

(del inglés *usability*)

Es relativa porque un resultado no es bueno o malo sino en función de las metas planteadas

*(por lo menos el 80% de los usuarios de tal tipo deben poder instalar exitosamente el producto X en N minutos sin ayuda externa más que la guía rápida)*

y/o una comparación con otro/s sistema/s similar/es.

Finalmente, el modelo conceptual de aplicación de este punto de vista de la usabilidad, proveniente del **DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO**, no está completo sin la utilidad.

En inglés, utilidad + usabilidad se denomina *usefulness*

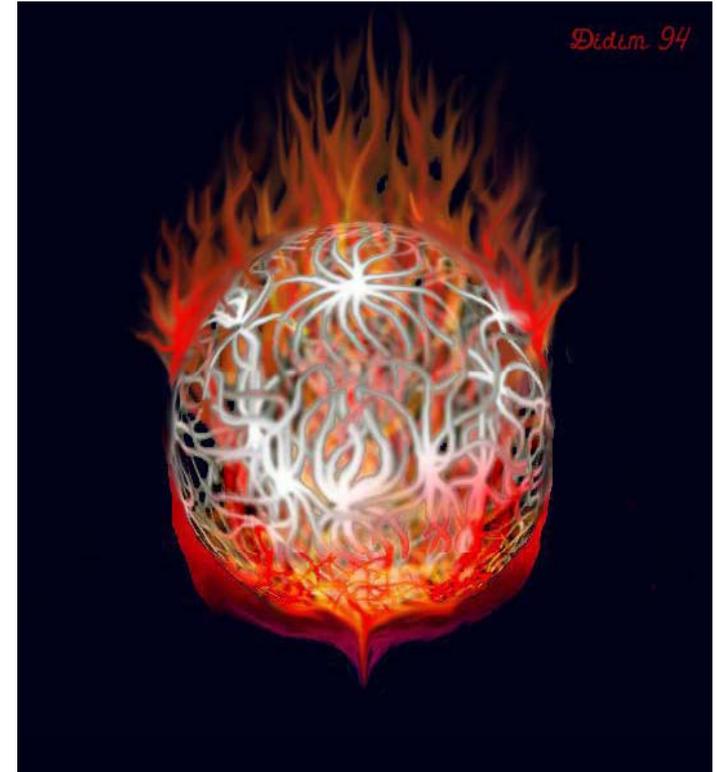


		<a href="#">ISO 18789</a> : Ergonomic requirements and measurement techniques for electronic visual displays
<b>Docu- mentation</b>	<a href="#">ISO/IEC 18019</a> : Guidelines for the design and preparation of software user documentation	<a href="#">ISO/IEC 15910</a> : Software user documentation process
<b>Develop- ment process</b>	<a href="#">ISO 13407</a> : Human-centred design processes for interactive systems	<a href="#">ISO/IEC 14598</a> : Information Technology - Evaluation of Software Products
	<a href="#">ISO TR 16982</a> : Usability methods supporting human centred design	
<b>Capabil- ity</b>	<a href="#">ISO TR 18529</a> : Ergonomics of human-system interaction - Human-centred lifecycle process descriptions	
<b>Other</b>	<a href="#">ISO 9241-1</a> : Part 1: General Introduction	
	<a href="#">ISO 9241-2</a> : Part 2: Guidance on task requirements	
	<a href="#">ISO 10075-1</a> : Ergonomic principles related to mental workload - General terms and definitions	
	<a href="#">ISO DTS 16071</a> : Guidance on accessibility for human-computer interfaces	



No todos  
**PERCIBIMOS** ni **PENSAMOS**  
de la misma manera...

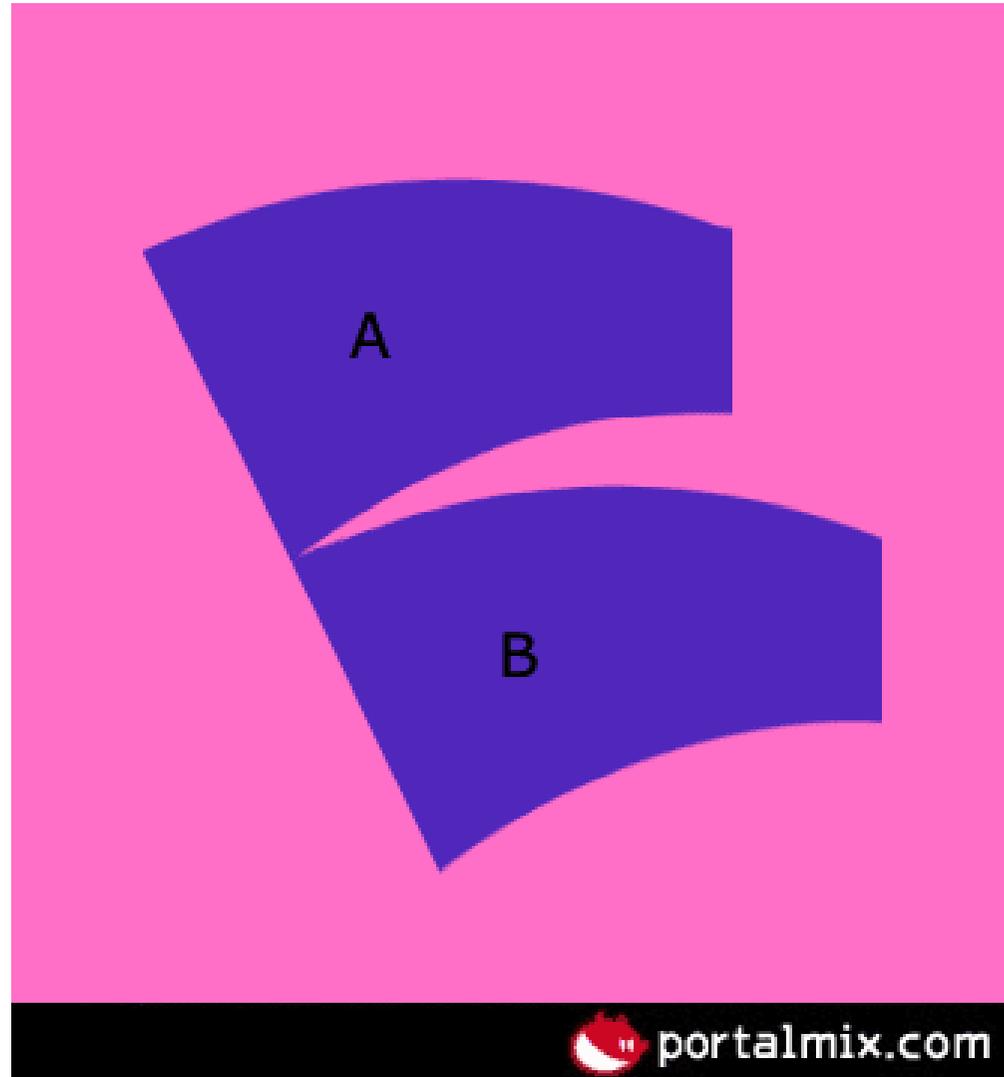
Ni a todos  
les gusta  
quemarse el cerebro  
para pensar...



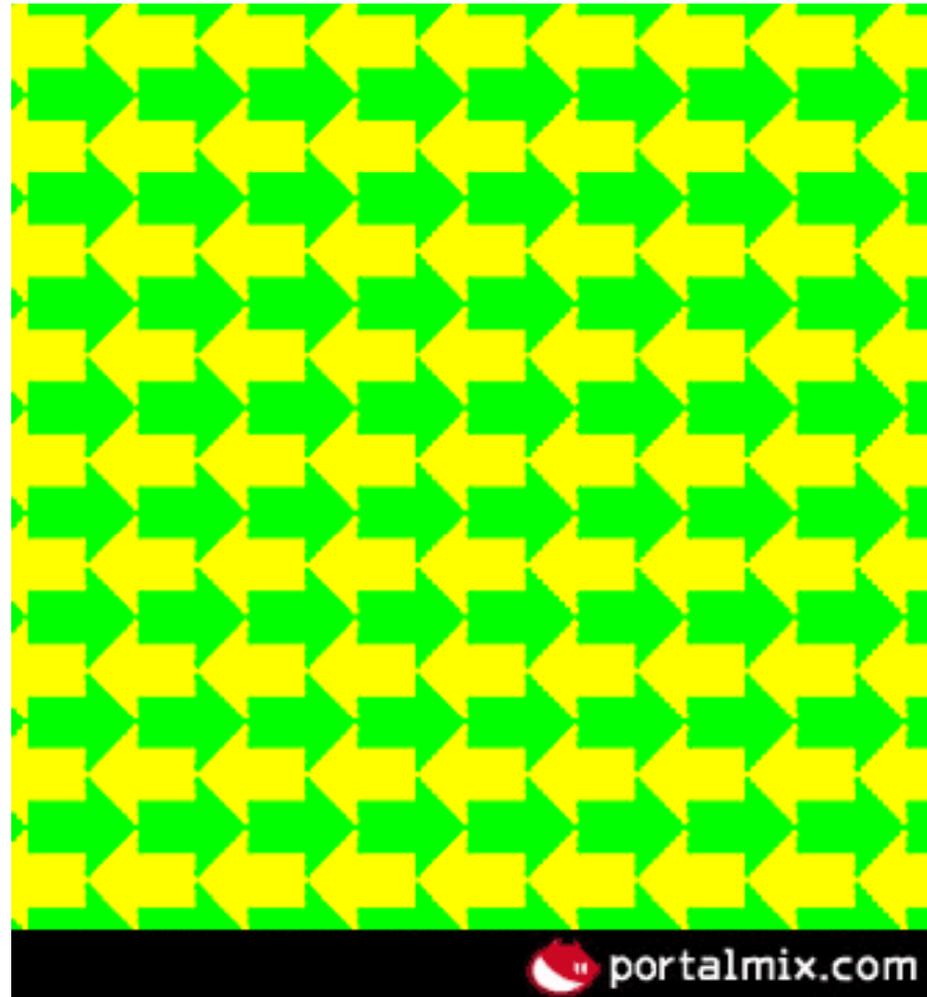
Por ello, debemos buscar **INTERFASES AMIGABLES**

**¿Son iguales A y B?**

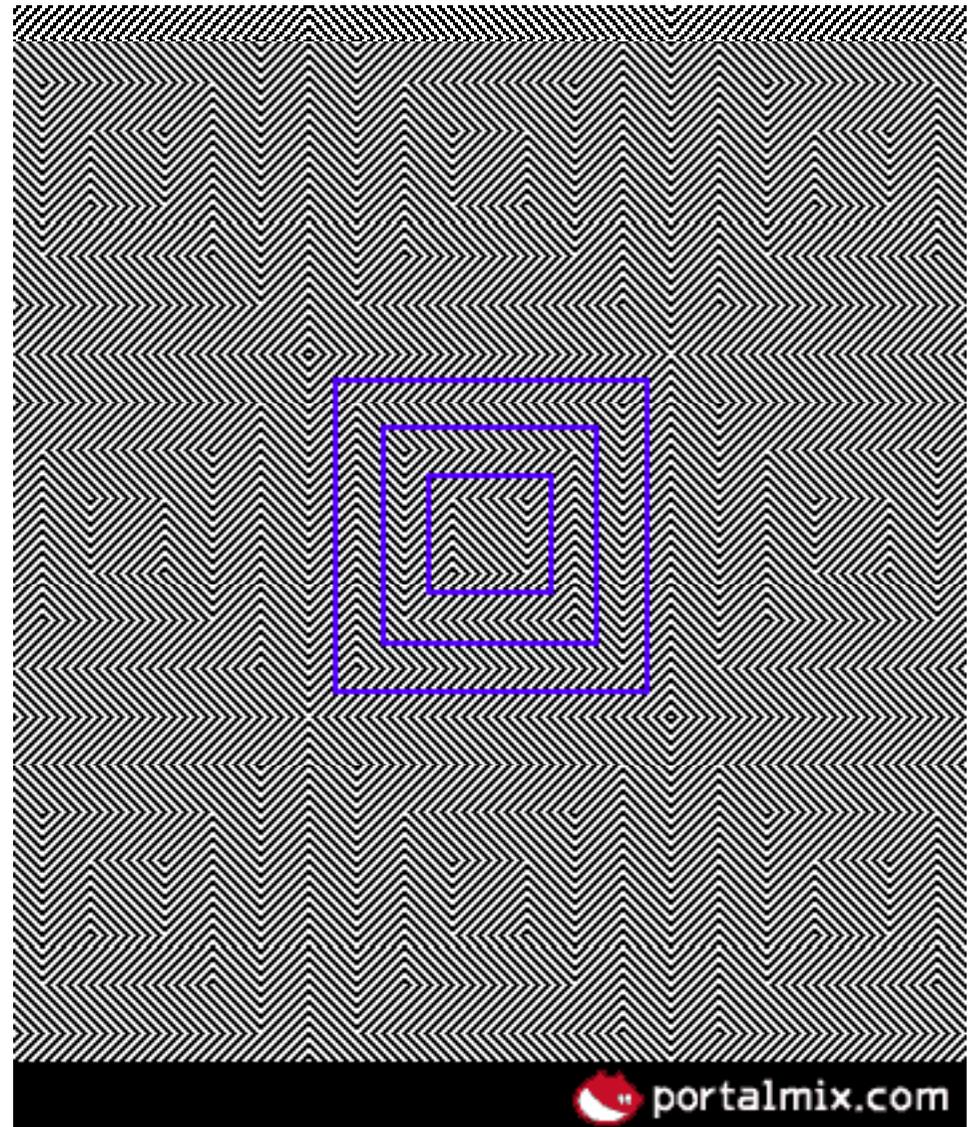
**Si desplazas la figura B al mismo nivel que la A, verás que son iguales**



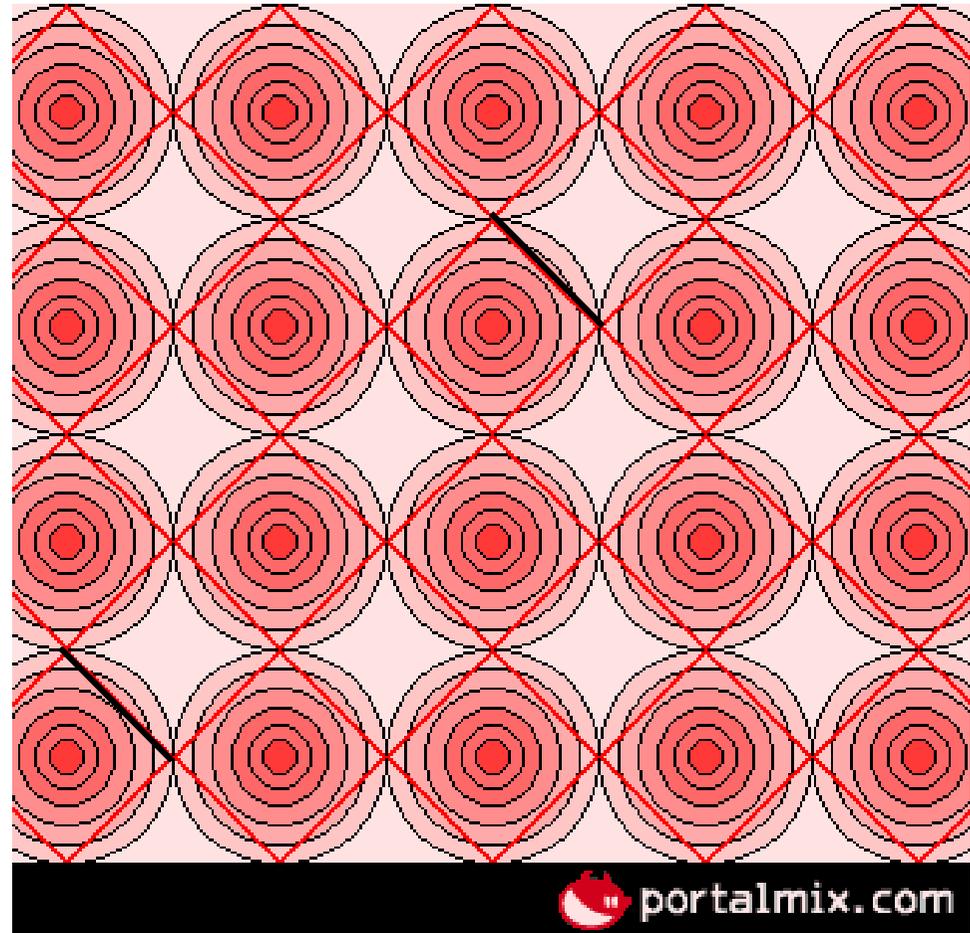
**¿Qué ves primero?  
¿Flechas verdes que se dirigen hacia la derecha? ¿O flechas amarillas que van hacia la izquierda? Dicen los expertos, que este efecto está asociado con los hemisferios del cerebro. Si has visto primero las flechas que van hacia la derecha, es que ejercitas más el hemisferio izquierdo y viceversa.**



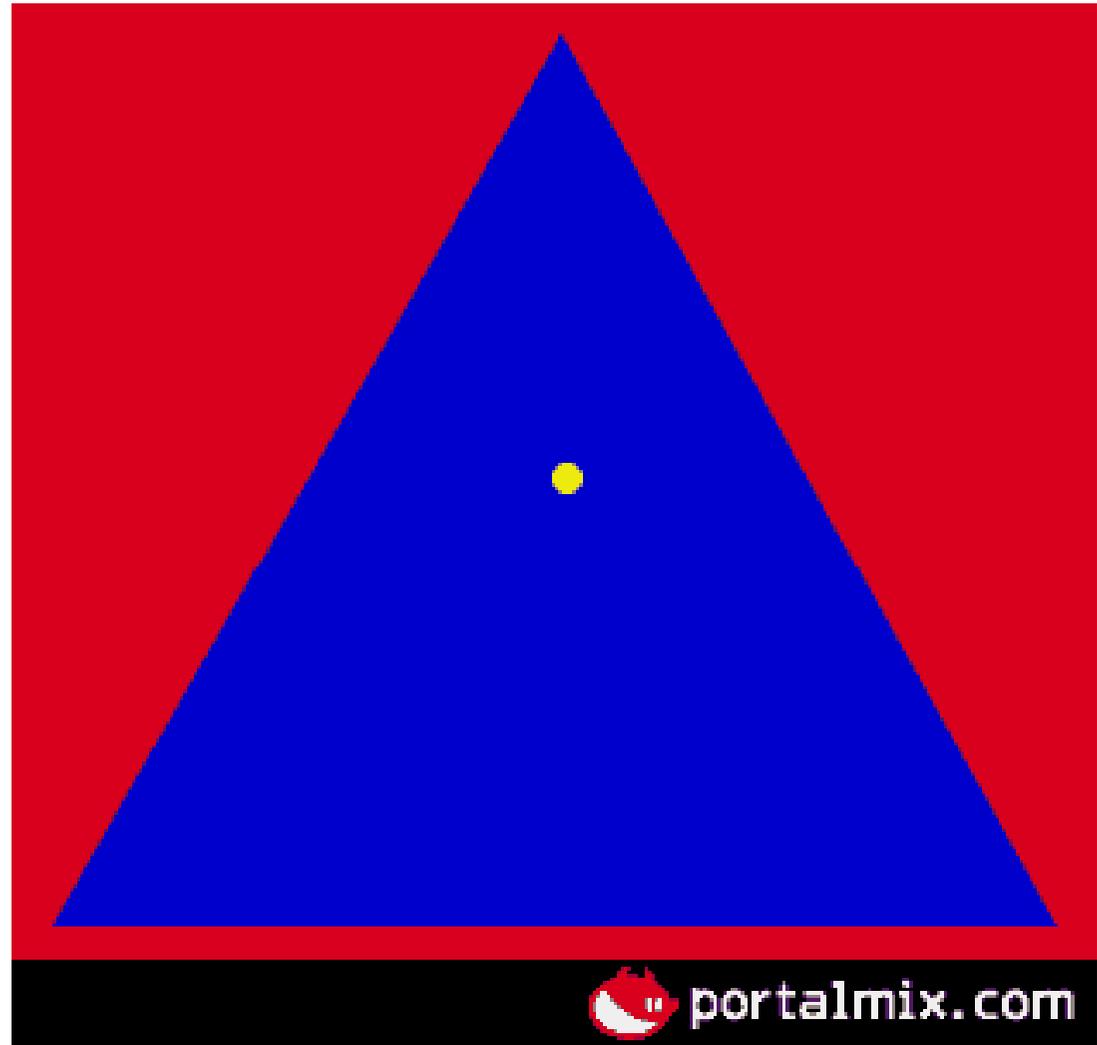
**A veces parece  
como si estas líneas  
no fueran paralelas  
y sin embargo, lo  
son**

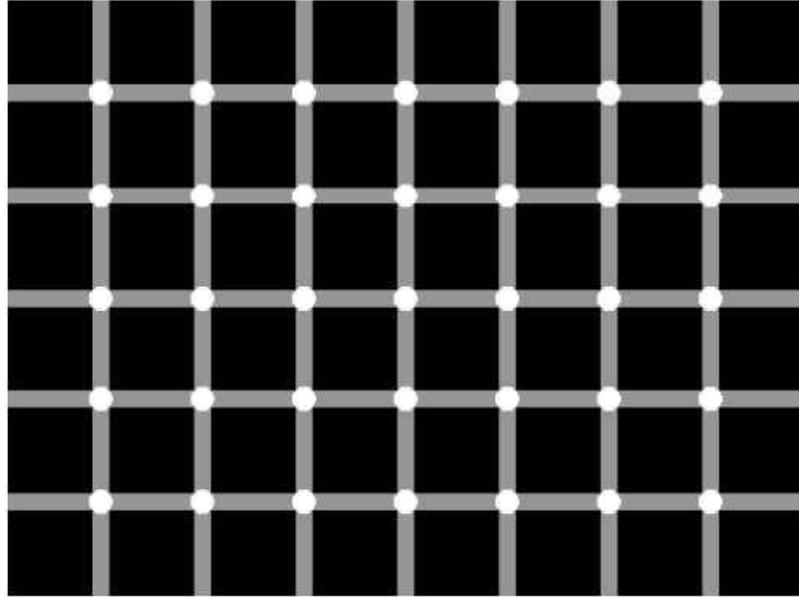


**Mira atentamente. Unas líneas rectas cruzan por encima de un fondo de círculos. Al pasar por encima, las rectas parece que se vayan curvando. En realidad se trata sólo de una ilusión óptica provocada por la cercanía de los círculos. Además, para aumentar la impresión, se ha incluido un truco. Fíjate que las rectas no son continuas, son segmentos que no ensamblan exactamente entre sí.**

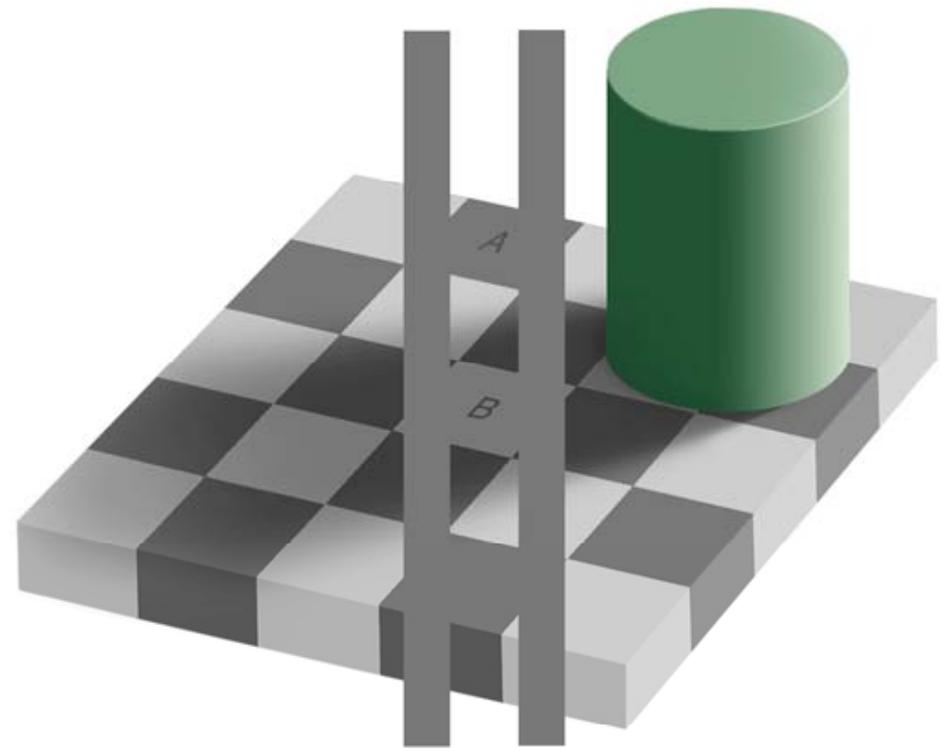
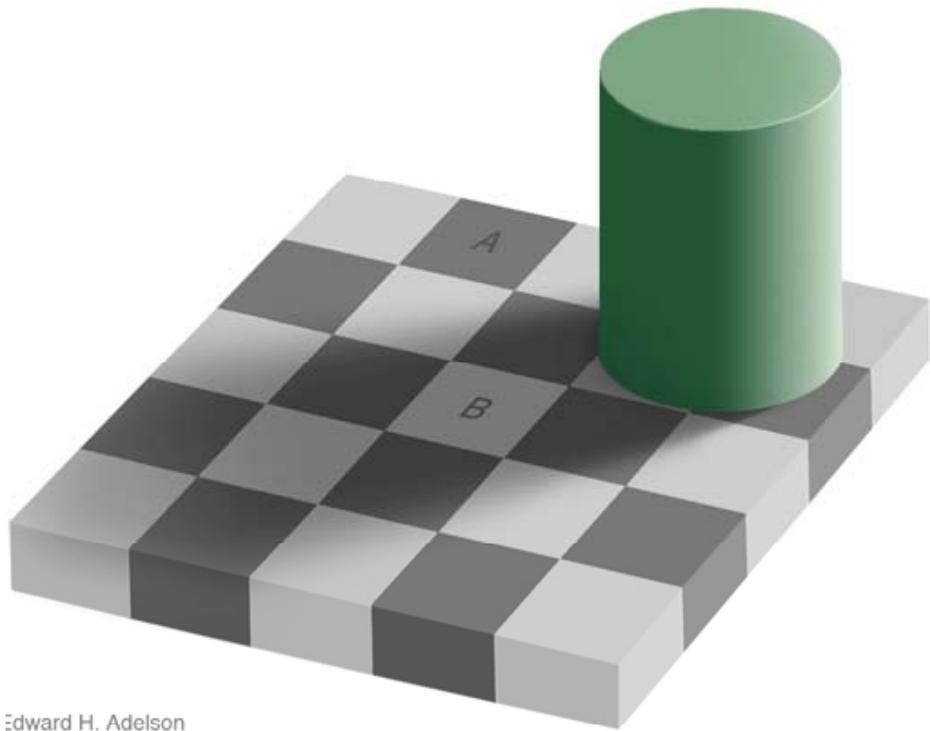


**¿ El círculo amarillo  
está más cerca del  
vértice del triángulo  
o de la base ?**





Cuenta los puntos negros :o)



Edward H. Adelson

[Redacted]

[Redacted] [Redacted] [Redacted]

[Redacted]

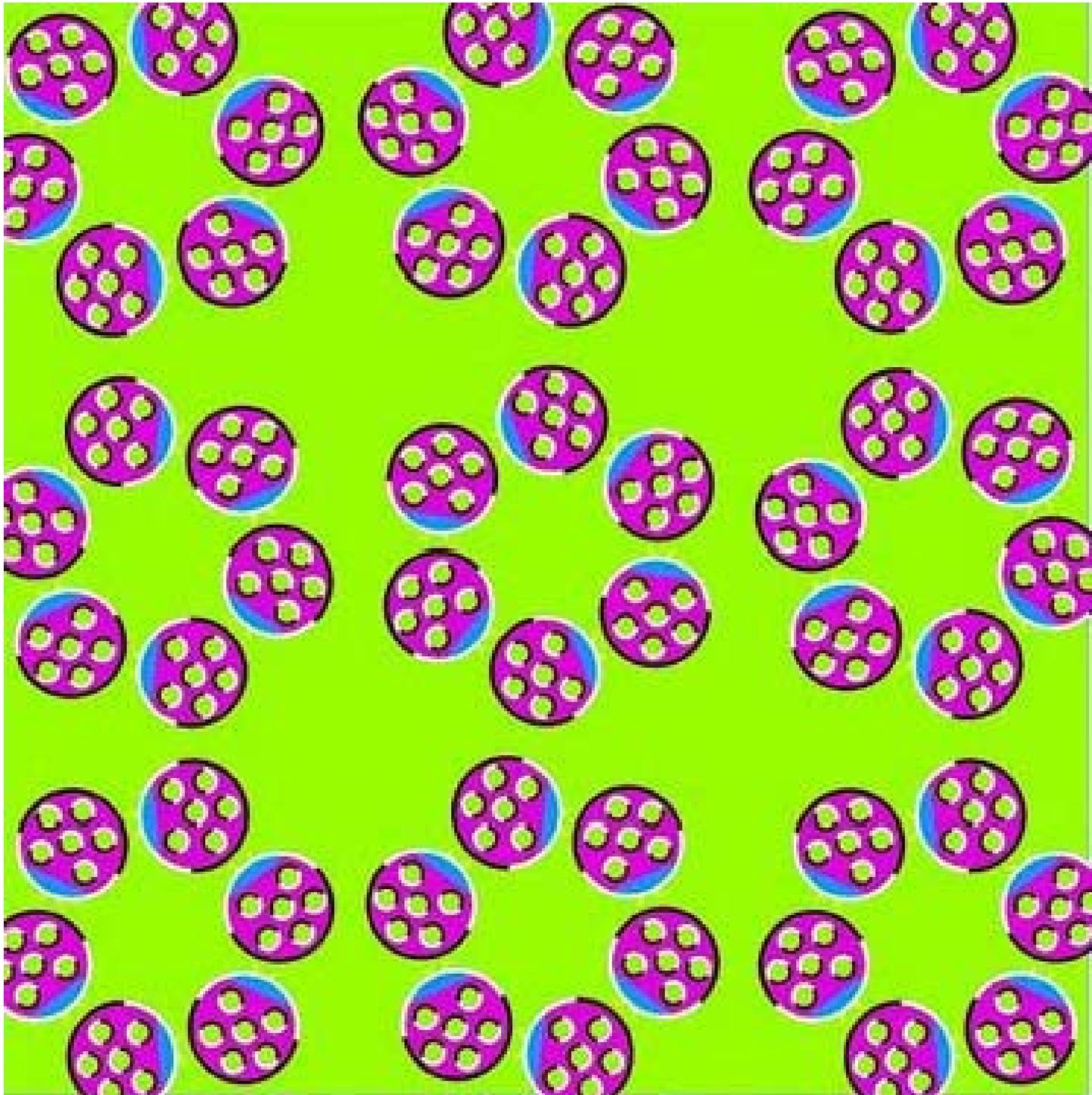
[Redacted] [Redacted] [Redacted]

[Redacted]

[Redacted] [Redacted] [Redacted]

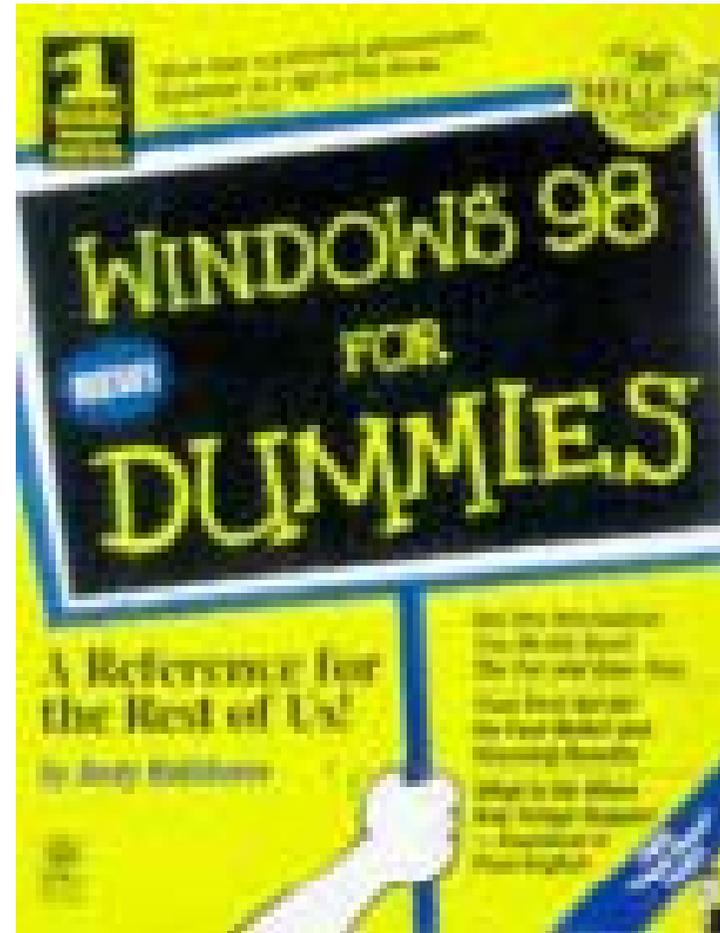
[Redacted]

[Redacted]





**Entre más sencillo sea el lenguaje, los ejemplos y la retroalimentación, mayor será la comprensión del mensaje y mayor será la eficiencia de quien lo reciba.**



**Sgeun etsduios raleziaods por una uivenrsdiad ignlsea,  
no ipmotra el odren en el que las ltears etsen ersciats,  
la uicna csoa ipormtnate es que la pmrirea  
y la utlima ltera esetn  
ecsritas en la psiocion cocrreta.**

**El retso peuden etsar ttaolmntee mal y aun  
pordas lerelo sin pobrleams, pquore no lemeos  
cada ltera en si msima snio cdaa paalbra en un contxetso.**

**Presnoamelnte, me preace icrneilbe !!**

**!!UFFFFFF!! Tnatos años de colgeio praa ndaa!!**

**SI CONSIGUES LEER LAS PRIMERAS PALABRAS EL CEREBRO DECIFRARA LAS OTRAS.**

**C13R70 D14 D3 V3R4N0 3574B4 3N L4 PL4Y4 0853RV4ND0 D05 CH1C45 8R1NC4ND0  
3N 14 4R3N4, 357484N 7R484J4ND0 MUCH0 C0N57RUY3ND0 UN C4571LL0 D3 4R3N4  
C0N 70RR35, P454D1Z05 0CUL705 Y PU3N735. CU4ND0 357484N 4C484ND0 V1N0 UN4  
0L4 D357RUY3ND0 70D0 R3DUC13ND0 3L C4571LL0 4 UN M0N70N D3 4R3N4 Y 35PUM4.**

**P3N53 9U3 D35PU35 DE 74N70 35FU3RZ0 L45 CH1C45 C0M3NZ4R14N 4 L10R4R, P3R0  
3N V3Z D3 350, C0RR13R0N P0R L4 P14Y4 R13ND0 Y JU64ND0 Y C0M3NZ4R0N 4  
C0N57RU1R 07R0 C4571LL0.**

**C0MPR3ND1 9U3 H4814 4PR3ND1D0 UN4 6R4N L3CC10N;  
64574M05 MUCH0 713MP0 D3 NU357R4 V1D4 C0N57RUY3ND0 4L6UN4 C054  
P3R0 CU4ND0 M45 74RD3 UN4 0L4 L1364 4 D357RU1R 70D0, S010 P3RM4N3C3  
L4 4M1574D, 3L 4M0R Y 3LC4R1Ñ0, Y L45 M4N05 D3 49U3LL05 9U3 50N C4P4C35  
D3 H4C3RN05 50NRR31R.**

**80N170 NO ?**



**También en la Educación,  
es conveniente comprender  
las interfases para lograr el  
éxito en la eficiencia.**



**INCONCIENTE - INEXPERTO**





**También en la Educación,  
es conveniente comprender  
las interfases para lograr el  
éxito en la eficiencia.**



**INCONCIENTE – INEXPERTO**

**CONCIENTE – INEXPERTO**





**También en la Educación,  
es conveniente comprender  
las interfases para lograr el  
éxito en la eficiencia.**



**INCONCIENTE – INEXPERTO**

**CONCIENTE – INEXPERTO**

**CONCIENTE – EXPERTO**

**?**





**También en la Educación,  
es conveniente comprender  
las interfases para lograr el  
éxito en la eficiencia.**



**INCONCIENTE – INEXPERTO**

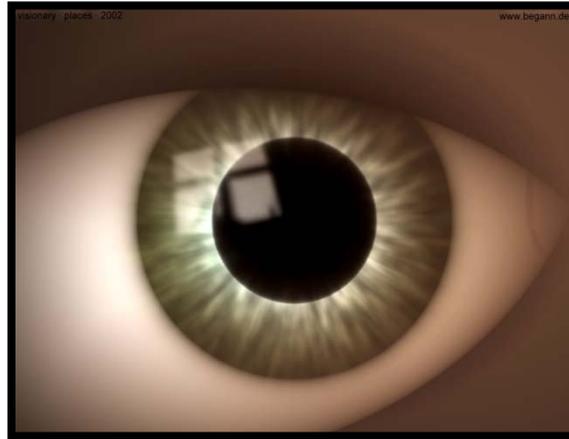
**CONCIENTE – INEXPERTO**

**CONCIENTE – EXPERTO**

**INCONCIENTE - EXPERTO**



**¿SE PUEDE MEDIR LA  
ACTIVIDAD COGNITIVA ?**



**EYETRACKING**

# ESTUDIOS DE LECTURAS OCULARES (pupilas) CERF (Universidad de San Diego) (SDSU)

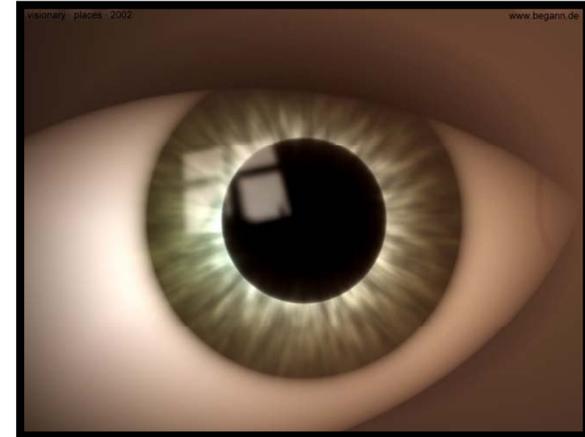
Cognitive Ergonomic Research Facility



*En navegación marina*



*Con  
EEG, EOG,  
ECG,  
Voz, Respiración*



*Con EEG y teléfono móvil*



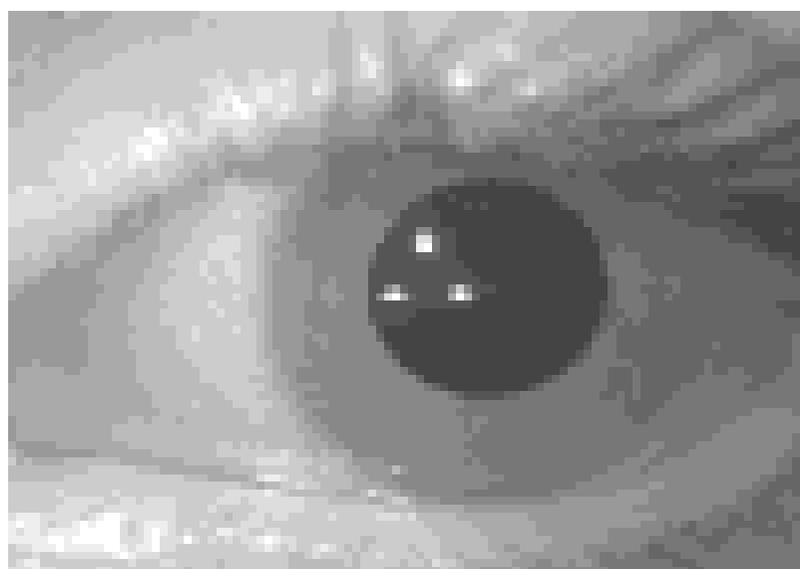
*En equipos de video-displays*



**Sandra Marshall, Ph.D.,  
Chief Executive Officer & President, EyeTracking, Inc**

**ICA**

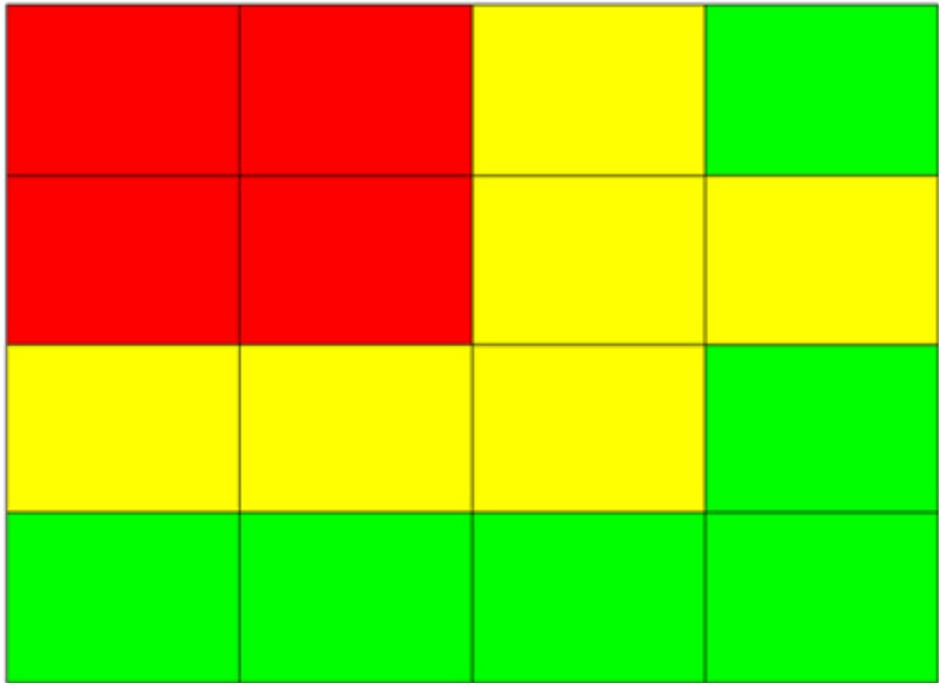
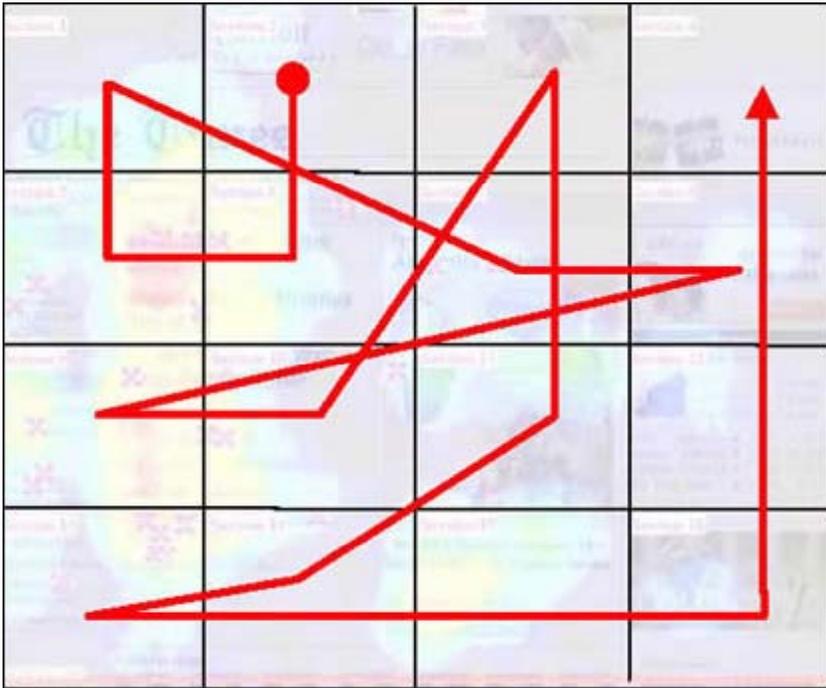
Index of Cognitive Activity











Priority 1

Priority 2

Priority 3

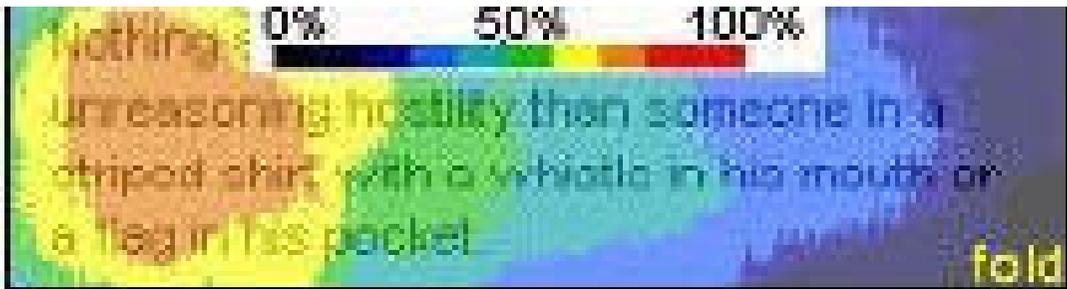


Exhibit A flipped



Exhibit B flipped



Exhibit A Normal

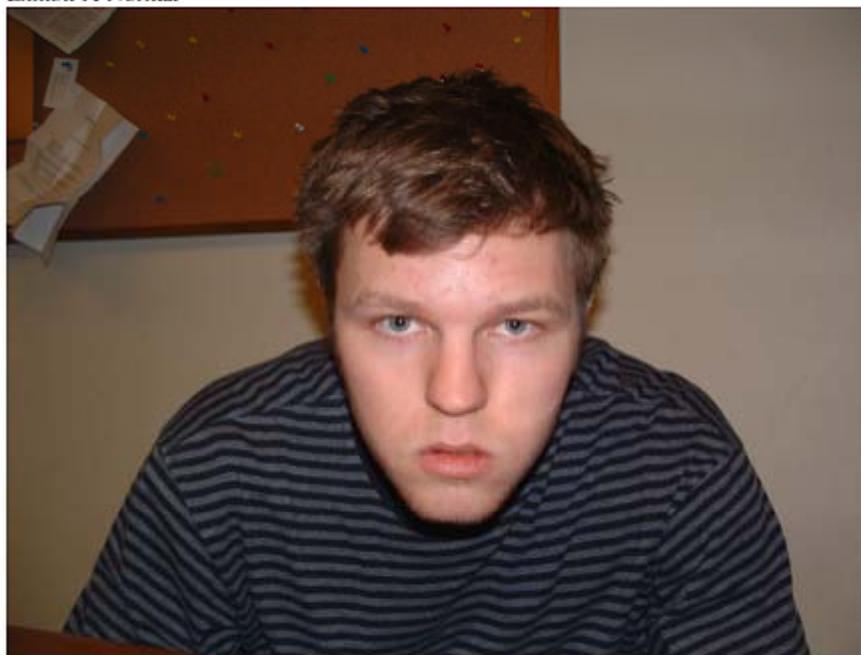
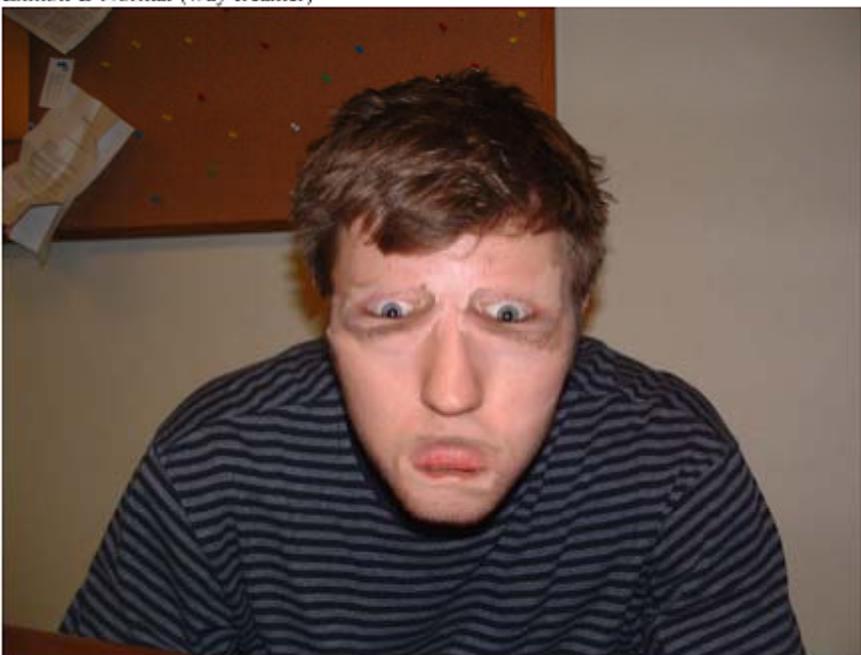
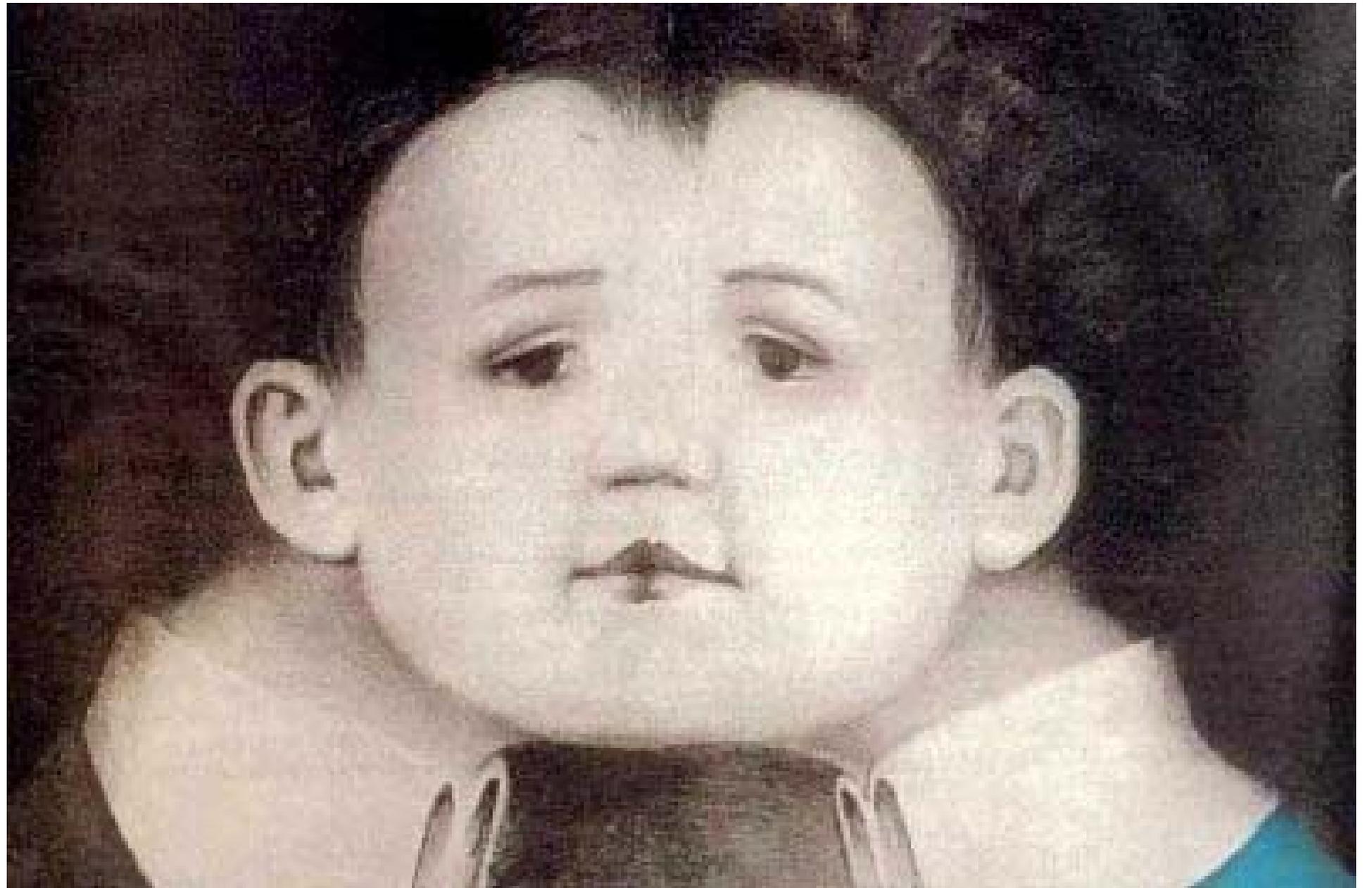
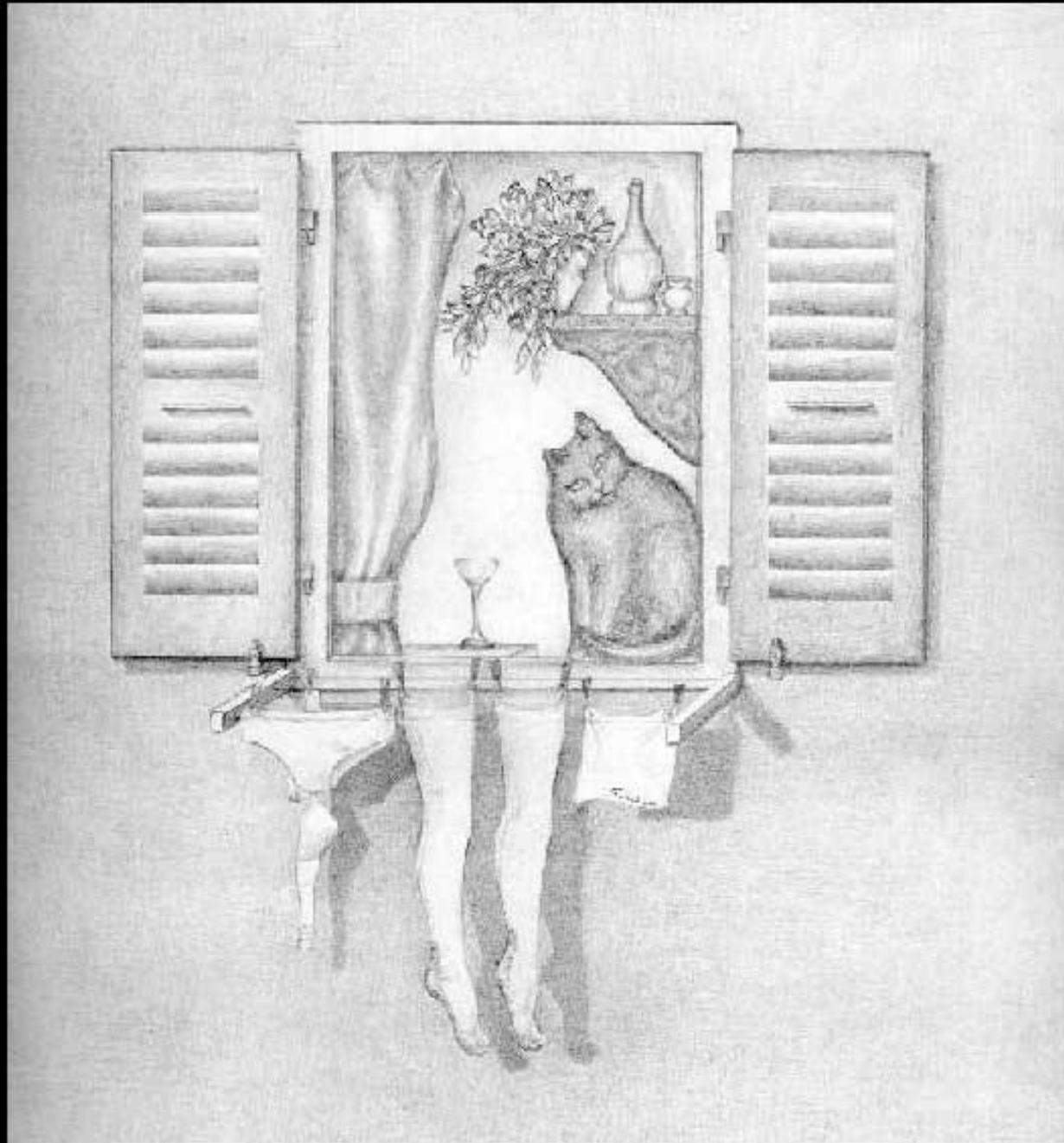


Exhibit B Normal (way freakier)





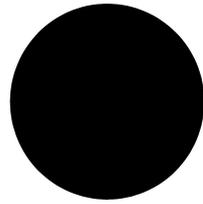


**“ No todos percibimos de la misma manera...  
ni todos pensamos igual...**

**es necesario aclarar el entendimiento,  
para hacer mas armónica  
la relación entre comunicador y receptor,  
sea esta misma la de máquina-hombre,  
hombre-máquina...proceso-hombre  
O...  
la más compleja de todas las relaciones...**

**la de HOMBRE A HOMBRE...**

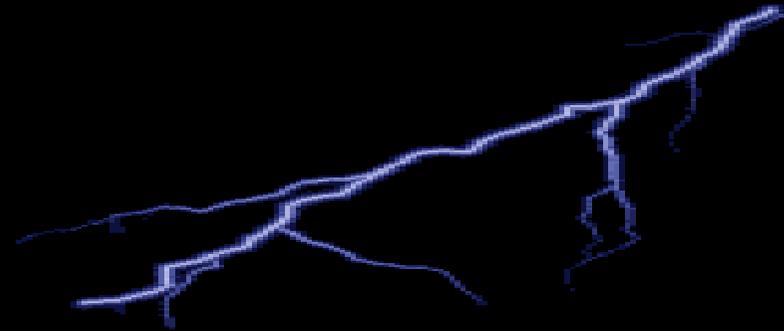
**C.A.Resgu**



**“ No trasciende una persona  
por el puesto que tiene...**

**sino por la actividad que realiza,  
y el corazón con que lo hace”**

**C.A. Resgu**



## **Lluvia**

**Que hermosa es tu  
escencia...  
porque viene del Cielo,  
porque viene de Dios.**

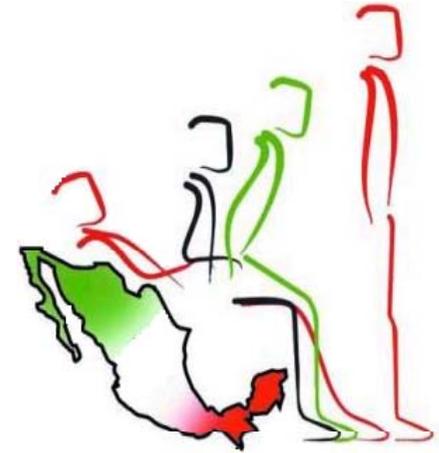
**Que grata es tu misión...  
porque llega a la Tierra,  
porque llega al hombre.**

**Que inmenso puente...  
unir el Cielo a la Tierra,  
y el hombre a Dios.**





International Ergonomics Association



MIL GRACIAS POR SU ATENCION

**DR. CARLOS ESPEJO GUASCO**

**[caresgu10@gmail.com](mailto:caresgu10@gmail.com)**

**[resgu@semac.org.mx](mailto:resgu@semac.org.mx)**

**(656) 6266662**

**[www.semac.org.mx](http://www.semac.org.mx)**