

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE PSICOLOGIA



MAESTRIA EN PSICOLOGIA COGNITIVA

TESIS: “INTERFACE MENTE-CEREBRO MÁQUINA”

Autor: Alejandro Gustavo Sabatini

Director: Guillermo Campitelli

AÑO 2007

Dedicada a:

LEONARDO DA VINCI

**“massimi esponenti dell'unione tra umanesimo e
scienza”**

(máximo exponente de la unión del humanismo y la ciencia)

Asimismo quiero dejar expresado mi profundo sentir Humanista, con la siguiente
expresión:

“La ventaja de la racionalidad – y de sus fundamentos, la ciencia y la democracia- es su capacidad de autocorregirse, por no estar sujeta a ninguna autoridad ni revelación, ni dogma indiscutible y definitivo”. Sebreli (2006).

A.G.S.



ÍNDICE

	Páginas
Resumen.....	ix
1.- Introducción.....	01
2.- Revisión Bibliográfica.....	12
2.1.-Clasificación de la interface mente-cerebro.....	12
2.2.- El usuario como agente externo: Interacción Huma Máqui- na.....	16
2.3.- El usuario como agente interno: Nueva rama de investigación, Interacción Mente-Cerebro Máquina.....	18
2.3.1.- Interacción Mente-Cerebro Máquina en Animales y en Insectos.....	19
2.3.2.- Interacción Mente-Cerebro Máquina en seres Huma- nos.....	22
2.3.2.a.-Invasivos.....	22
2.3.2.b.-No invasivos.....	24
2.4. Clasificación de los sistemas IMCM.....	25
3.- Experimento IMCM.....	28
3.1.-Metodología.....	32
3.1.1.-Participantes.....	35

3.1.2.-Aparato.....	36
3.1.3.-Procedimiento.....	37
3.1.4.-Análisis de Datos.....	42
3.2.-Resultados.....	42
3.3.-Discusión.....	46
4.-Análisis Teórico.....	54
4.1.- Algoritmo de formación.....	83
4.2.- Concepto de mente.....	91
4.3.-Introducción al concepto de Firmware.....	102
4.3.1.-Concepto teórico del Firmware en Ciencia	
de la Computación	108
4.3.2.-Psicología Cognitiva y Firmware.....	109
4.3.3.- Firmware como Interface de los experimentos	
del Capítulo 3.....	126
4.4.- Convergencia Teórica, Críticas al modelo y otros.....	129
5.-Conclusiones.....	140
6.-Bibliografía.....	144

Listado de Figuras:

FIGURAS:

	Páginas
Figura 1. Diagrama del sistema IMCM.....	5
Figura 2. El sistema IMCM en animales.....	20
Figura 3: Niveles cognitivos.....	65
Figura 4. El Tálamo, sus núcleos y proyección cortical.....	70
Figura 5. Superficie externa del cerebro con las divisiones Citoarquitectónicas enumeradas por Brodmann (1909).....	74
Figura 6. Relaciones anatómicas entre globo ocular y lóbulos occipitales: Corteza Calcarina.....	75
Figura 7. Niveles de configuración del sistema IMCM.....	84
Figura 8. La percepción de la señal acústica y la intención del usuario.....	86
Figura 9. Experimento que demuestra la dilatación temporal con un reloj vertical.....	98
Figura 10. Modelo de Von Neumann.....	105
Figura 11. Modelo de Harvard.....	106
Figura 12. Composición del Universo.....	132

TABLAS:

Tabla 1.A.-Grupo Experimental Tiempo A	43
Tabla 1.B.-Grupo Control Tiempo A.....	43
Tabla 2.A.- Grupo Experimental Tiempo B.....	44
Tabla 2.B.- Grupo Control Tiempo B.....	44
Tabla 3.A.-Grupo R.-exp- Adrian.....	46
Tabla 3.B.-Grupo R.-exp- Adrian.....	46

RESUMEN:

Dentro de la rama de investigación **Interacción Humano Máquina**, se trató el **Sistema Interface Mente-Cerebro Máquina (IMCM)** incluido en el concepto de Tecnologías Convergentes. Se realizó un experimento que ha utilizado un sistema independiente, activo, sincrónico, no invasivo y no metabólico. Este último hizo uso de las ondas alfa, con ojos cerrados. Y una réplica del experimento de Adrian (1946) de ondas alfa con ojos abiertos. El sistema IMCM configuró un Algoritmo de Formación, que tuvo en cuenta los algoritmos **biológico**, **neuroeléctrico** y **cognitivo**. Por el método analógico de ingeniería computacional inversa, esta tesis propone un modelo para la comprensión del **funcionamiento de la mente-cerebro** que utiliza la convergencia epistemológica (analogía o metáfora del ordenador, analogía o metáfora cerebral y la neurofisiología). Dado que el tema principal es el sistema IMCM, ésta considera al hardware y al cerebro; de modo que se interesa por el sistema físico, más allá del concepto funcionalista. Por ello, a nivel teórico, tomó de la Ciencia de la Computación el concepto de **Firmware** (híbrido entre software y hardware), como concepto de **implementación de la mente-cerebro** en el sistema físico: cerebro y sistema IMCM. Definido el término *computar* como la realización de instrucciones u órdenes, se formuló que el Firmware se implica en dos vertientes que no son excluyentes: primero, en el intrincado desarrollo ontológico humano y segundo, en lo epistemológico desde lo cognitivo, como concepto que ayudaría a explicar la estructuración y configuración para comprender el funcionamiento de la mente-cerebro. Por ello, se ha desarrollado un modelo de la mente-cerebro, cuyo concepto formal es el Dimensionalismo Estructural Humano. Desde la Psicología

Cognitiva, esta tesis se enmarca dentro del **Dualismo Funcional** (Duarte, 1996) y el **Dualismo Material no cartersiano** (referido a la materia bariónica y no bariónica).