

Tesis de Doctorado: Diseño y desarrollo de sistemas MMHCI híbridos con bioseñales y un DMI de *smartphones*, para obras bio-interactivas mixtas y *performáticas*

### A.1.3 Pruebas de sistemas BCI (Muse 2, Muse S Athena, Mindflex)

#### Tablas de resultados de prueba de IM con Muse S (Athena) Pruebas indivisuales

Resultados – Sujeto 1

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	media	6	4	2.7	+	1	6	7
AFA 2	media	5	5	1.7	-	1	4	3
TAS	alta	7	3	2.9	N.A	1	7	N.A
PAI	alta	8	2	3.0	N.A	2	7	N.A
BCI 1	media	6	4	2.7	N.A	3	6	N.A
BCI 2	baja	4	6	1.8	N.A	4	6	N.A
GAI	confusa	5	5	2.6	N.A	3	4	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	7	3	3.7	N.A	5	5	N.A
AEOG	media	6	4	(±10) +76 $\mu$ v	N.A	5	8	N.A
AMMG	baja	3	7	(±) +56 $\mu$ v	N.A	7	8	N.A
P300	nula	0	10	(±) +(-10 $\mu$ v)	N.A	0	7	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.7	N.A	0	8	N.A
Rt-NFB	media				N.A	1	10	N.A

Resultados – Sujeto 2

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	baja	4	6	2.7	+	2	6	7
AFA 2	media	6	4	2.1	-	2	3	3
TAS	media	6	4	2.9	N.A	0	5	N.A
PAI	media	6	4	3.7	N.A	2	6	N.A
BCI 1	media	7	3	2.9	N.A	4	4	N.A
BCI 2	baja	5	5	1.8	N.A	4	5	N.A
GAI	baja	5	5	2.6	N.A	3	4	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	8	2	3.6	N.A	6	4	N.A
AEOG	media	7	3	(±10) +78 $\mu$ v	N.A	6	7	N.A
AMMG	media	3	7	(±) +58 $\mu$ v	N.A	8	7	N.A
P300	nula	0	10	(±) +(-18 $\mu$ v)	N.A	0	5	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.68	N.A	0	9	N.A
Rt-NFB	media	0	0		N.A	0	9	N.A

### Resultados – Sujeto 3

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	media	6	4	2.5	+	2	7	8
AFA 2	baja	4	6	1.9	-	1	5	2
TAS	alta	9	1	2.8	N.A	2	9	N.A
PAI	media	6	4	3.4	N.A	2	9	N.A
BCI 1	alta	8	2	2.2	N.A	2	8	N.A
BCI 2	baja	4	6	1.7	N.A	4	6	N.A
GAI	media	6	4	1.9	N.A	4	4	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	9	1	4.0	N.A	6	5	N.A
AEOG	baja	5	5	(±10) 72 mv	N.A	5	7	N.A
AMMG	media	2	8	(±)52 mv	N.A	5	6	N.A
P300	nula	0	10	(±)-14 mv	N.A	0	6	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.7	N.A	0	8	N.A
Rt-NFB	media				N.A	0	10	N.A

### Resultados – Sujeto 4

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	alta	8	2	2.4	+	2	8	9
AFA 2	baja	5	5	2.4	-	2	4	2
TAS	alta	8	2	2.6	N.A	2	5	N.A
PAI	alta	10	0	3.1	N.A	1	9	N.A
BCI 1	media	6	4	2.5	N.A	2	5	N.A
BCI 2	baja	5	5	1.8	N.A	4	7	N.A
GAI	media	6	4	2.2	N.A	2	4	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	8	2	4.0	N.A	6	6	N.A
AEOG	alta	8	2	(±10) 84 mv	N.A	4	6	N.A
AMMG	baja	4	6	(±)52 mv	N.A	5	9	N.A
P300	nula	0	10	(±)-14 mv	N.A	0	5	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.7	N.A	0	8	N.A
Rt-NFB	media				N.A	1	8	N.A

### Resultados – Sujeto 5

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	baja	5	5	2.7	+	2	8	7
AFA 2	media	6	4	1.7	-	0	5	2
TAS	alta	9	1	3.2	N.A	0	5	N.A
PAI	media	7	3	3.1	N.A	2	7	N.A
BCI 1	baja	4	6	2.8	N.A	4	4	N.A
BCI 2	media	3	7	2.1	N.A	3	4	N.A
GAI	baja	4	6	1.9	N.A	4	5	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	9	1	3.2	N.A	5	6	N.A
AEOG	alta	8	2	(±10) 75 mv	N.A	4	7	N.A
AMMG	media	2	8	(±)55 mv	N.A	6	6	N.A
P300	nula	0	10	(±)-11 mv	N.A	0	9	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.6	N.A	0	9	N.A
Rt-NFB	media				N.A	0	9	N.A

## Resultados – Sujeto 6

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	alta	8	2	2.8	+	1	6	5
AFA 2	media	6	4	1.9	-	2	3	4
TAS	media	5	5	3.6	N.A	0	6	N.A
PAI	media	7	3	3.4	N.A	1	9	N.A
BCI 1	baja	5	5	2.6	N.A	4	8	N.A
BCI 2	baja	5	5	2.1	N.A	4	4	N.A
GAI	baja	5	5	2.0	N.A	4	4	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	8	2	4.1	N.A	6	6	N.A
AEOG	media	6	4	(±10) 76 mv	N.A	4	9	N.A
AMMG	media	2	8	(±)56 mv	N.A	9	9	N.A
P300	nula	0	10	(±)-10 mv	N.A	0	9	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.7	N.A	0	9	N.A
Rt-NFB	media				N.A	2	9	N.A

## Resultados – Sujeto 7

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD Raw volts	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	media	6	4	2.3	+	1	6	8
AFA 2	baja	5	5	1.8	-	2	4	2
TAS	alta	8	2	3.2	N.A	0	7	N.A
PAI	alta	9	1	2.9	N.A	3	5	N.A
BCI 1	baja	5	5	2.2	N.A	4	4	N.A
BCI 2	baja	4	6	2.1	N.A	5	5	N.A
GAI	baja	5	5	2.8	N.A	3	5	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	8	2	3.8	N.A	4	5	N.A
AEOG	baja	4	6	(±10) 79 mv	N.A	6	10	N.A
AMMG	media	3	7	(±)55 mv	N.A	7	10	N.A
P300	nula	0	10	(±)-7 mv	N.A	0	6	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.7	N.A	0	8	N.A
Rt-NFB	media				N.A	1	10	N.A

## Resultados – sujeto 8

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	media	6	4	2.7	+	1	7	9
AFA 2	baja	5	5	1.7	-	0	4	4
TAS	alta	9	1	2.9	N.A	2	7	N.A
PAI	alta	8	2	3.0	N.A	2	8	N.A
BCI 1	baja	4	6	2.7	N.A	3	8	N.A
BCI 2	baja	5	5	1.8	N.A	3	5	N.A
GAI	baja	5	5	2.6	N.A	4	3	N.A
HVP- $\beta\gamma$	media	6	4	3.7	N.A	4	4	N.A
AEOG	media	6	4	(±10) 68 mv	N.A	4	6	N.A
AMMG	media	2	8	(±)48 mv	N.A	6	9	N.A
P300	nula	0	10	(±)-18 mv	N.A	0	8	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.5	N.A	0	10	N.A
Rt-NFB	media				N.A	0	8	N.A

## Resultados – sujeto 9

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	baja	5	5	2.8	+	2	6	8
AFA 2	baja	4	6	2.3	-	0	3	4
TAS	media	7	3	3.0	N.A	2	7	N.A
PAI	media	7	3	3.6	N.A	2	7	N.A
BCI 1	alta	8	2	2.8	N.A	4	4	N.A
BCI 2	media	3	7	1.7	N.A	3	7	N.A
GAI	baja	4	6	2.1	N.A	2	4	N.A
HVP- $\beta\gamma$	media	6	4	3.2	N.A	6	5	N.A
AEOG	baja	4	6	( $\pm$ 10)82 mv	N.A	5	10	N.A
AMMG	media	3	7	( $\pm$ 63 mv	N.A	7	8	N.A
P300	nula	0	10	( $\pm$ )-3 mv	N.A	0	6	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.8	N.A	0	8	N.A
Rt-NFB	media				N.A	0	8	N.A

## Resultados – sujeto 10

TIPO IM	Respuesta	Positivo Para IM	Negativos Para IM	respuesta PSD $\mu$ V <sup>2</sup> /Hz Raw volts $\mu$ V	AFA (- +)	Artefactos	Facilidad interacción	PANAS
AFA 1	media	6	4	2.7	+	0	8	8
AFA 2	baja	5	5	1.7	-	0	3	3
TAS	media	6	4	3.1	N.A	1	8	N.A
PAI	alta	8	2	3.4	N.A	1	5	N.A
BCI 1	media	7	3	2.5	N.A	4	7	N.A
BCI 2	baja	5	5	2.0	N.A	5	6	N.A
GAI	media	6	4	1.9	N.A	2	5	N.A
HVP- $\beta\gamma$	alta	8	2	3.4	N.A	5	5	N.A
AEOG	media	7	3	( $\pm$ 10)70 mv	N.A	5	9	N.A
AMMG	baja	4	6	( $\pm$ 51 mv	N.A	5	9	N.A
P300	nula	0	10	( $\pm$ )-15 mv	N.A	0	7	N.A
SSAEP	nula	0	10	0.6	N.A	0	10	N.A
Rt-NFB	media				N.A	0	10	N.A

## Tablas de resultados de prueba de IM de movimiento con Muse S (Athena) Pruebas individuales

Resultados – Sujeto 1

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	9	1	10	90%
MCC lateral	10	0	10	100%
MRC arriba	9	1	9	90%
MRC abajo	8	2	9	80%
MRL derecha	9	1	8	90%
MRL izquierda	9	1	8	90%
Calibración BCI	6	4	6	60%

Resultados – Sujeto 2

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	7	3	10	70%
MCC lateral	8	2	10	80%
MRC arriba	8	1	9	88%
MRC abajo	7	2	9	77%
MRL derecha	7	1	8	87%
MRL izquierda	7	1	8	87%
Calibración BCI	4	2	6	66%

Resultados – Sujeto 3

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	7	3	10	70%
MCC lateral	10	0	10	100%
MRC arriba	9	0	9	100%
MRC abajo	6	3	9	66%
MRL derecha	8	0	8	100%
MRL izquierda	7	1	8	87%
Calibración BCI	5	1	6	83%

Resultados – Sujeto 4

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	8	2	10	80%
MCC lateral	10	0	10	100%
MRC arriba	7	2	9	77%
MRC abajo	6	3	9	66%
MRL derecha	8	0	8	100%
MRL izquierda	8	0	8	100%
Calibración BCI	6	0	6	100%

## Resultados – Sujeto 5

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	8	2	10	80%
MCC lateral	9	1	10	90%
MRC arriba	9	0	9	100%
MRC abajo	9	0	9	100%
MRL derecha	8	0	8	100%
MRL izquierda	7	1	8	87%
Calibración BCI	4	2	6	66%

## Resultados – Sujeto 6

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	9	1	10	90%
MCC lateral	10	0	10	100%
MRC arriba	9	0	9	100%
MRC abajo	9	0	9	100%
MRL derecha	8	0	8	100%
MRL izquierda	8	0	8	100%
Calibración BCI	6	0	6	100%

## Resultados – Sujeto 7

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	8	2	10	80%
MCC lateral	9	1	10	90%
MRC arriba	7	2	9	77%
MRC abajo	7	2	9	77%
MRL derecha	7	1	8	87%
MRL izquierda	8	0	8	100%
Calibración BCI	4	2	6	66%

## Resultados – Sujeto 8

IM mov	IM positivos	IM negativos	Respuesta de interacción	Porcentaje de efectividad
MCC vertical	10	0	10	100%
MCC lateral	10	0	10	100%
MRC arriba	8	1	9	88%
MRC abajo	9	0	9	100%
MRL derecha	8	0	8	100%
MRL izquierda	8	0	8	100%
Calibración BCI	5	1	6	83%

## Resultados – Sujeto 9

<b>IM mov</b>	<b>IM positivos</b>	<b>IM negativos</b>	<b>Respuesta de interacción</b>	<b>Porcentaje de efectividad</b>
MCC vertical	9	1	10	90%
MCC lateral	9	1	10	90%
MRC arriba	7	2	9	77%
MRC abajo	6	3	9	66%
MRL derecha	7	1	8	87%
MRL izquierda	8	0	8	100%
Calibración BCI	5	1	6	83%

## Resultados – Sujeto 10

<b>IM mov</b>	<b>IM positivos</b>	<b>IM negativos</b>	<b>Respuesta de interacción</b>	<b>Porcentaje de efectividad</b>
MCC vertical	8	2	10	80%
MCC lateral	10	0	10	100%
MRC arriba	9	0	9	100%
MRC abajo	6	3	9	66%
MRL derecha	8	0	8	100%
MRL izquierda	8	0	8	100%
Calibración BCI	6	0	6	100%

## Tablas de Resultados EEG con Mindflex - Pruebas Individuales

### Resultados – Sujeto 1

TIPO ERP	Descripción	Respuesta	Artefactos	PSD Variable	PSD Estable	Facilidad	Interacción
MIV3	nula	1	0	1%	99%	9	8
MIV4	Alta	7	3	83%	17%	5	6
VSA1	Media	6	5	53%	47%	5	6
ojos	nula	2	9	1%	99%	7	6

### Resultados – Sujeto 2

TIPO ERP	Descripción	Respuesta	Artefactos	PSD Variable	PSD Estable	Facilidad	Interacción
MIV3	nula	2	0	1%	99%	9	9
MIV4	Alta	7	3	79%	21%	5	5
VSA1	Media	5	1	52%	48%	6	5
ojos	nula	0	9	10%	90%	6	7

### Resultados – Sujeto 3

TIPO ERP	Descripción	Respuesta	Artefactos	PSD Variable	PSD Estable	Facilidad	Interacción
MIV3	nula	1	0	4%	96%	9	9
MIV4	Alta	7	2	71%	29%	6	6
VSA1	Media	5	2	57%	43%	7	6
ojos	nula	0	10	1%	99%	7	7

### Resultados – sujeto 4

TIPO ERP	Descripción	Respuesta	Artefactos	PSD Variable	PSD Estable	Facilidad	Interacción
MIV3	nula	0	1	4%	96%	9	9
MIV4	Alta	7	5	77%	23%	7	6
VSA1	Media	4	3	57%	43%	5	6
ojos	nula	0	10	9%	91%	7	6

### Resultados – Sujeto 4

TIPO ERP	Descripción	Respuesta	Artefactos	PSD Variable	PSD Estable	Facilidad	Interacción
MIV3	nula	0	0	1%	99%	9	9
MIV4	Alta	7	2	83%	17%	6	6
VSA1	Media	7	4	55%	45%	6	6
ojos	nula	0	8	6%	94%	6	7