

# Manual de diadema MindWave by NeuroSky



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea



Manual de diadema  
MindWave by NeuroSky

Bogotá D. C. Colombia, 2019

Resultado del proyecto ACACIA (561754-EPP-1-2015-1-CO-EPPKA2-CBHE-JP) cofinanciado por el programa Erasmus+ ACACIA: Centros de Cooperación para el Fomento, Fortalecimiento y Transferencia de Buenas Prácticas que Apoyan, Cultivan, Adaptan, Comunican, Innovan y Acogen a la comunidad universitaria.

Equipo de trabajo

João Sarraipa  
Universidade NOVA de Lisboa

John Páez, Jennifer López, Rafael Fino  
Universidad Distrital  
Francisco José de Caldas

Diseño  
Karen Roldán Piñeros

Producto  
Módulo INNOVA

Proyecto  
ACACIA.

Esta obra se distribuye bajo Licencia Creative Commons  
Atribución- NoComercialSinDerivar 4.0 Internacional.



# MindWave

La diadema Mindwave de NeuroSky es un dispositivo que cuenta con un sensor de EEG (electroencefalograma). Permite la detección y procesamiento de ondas cerebrales, recopilando información de la actividad cerebral sin mayor dificultad. Brindando la oportunidad de desarrollar diferentes proyectos en donde se promueva la comprensión de procesos cerebrales e investigar su funcionamiento en actividades específicas.

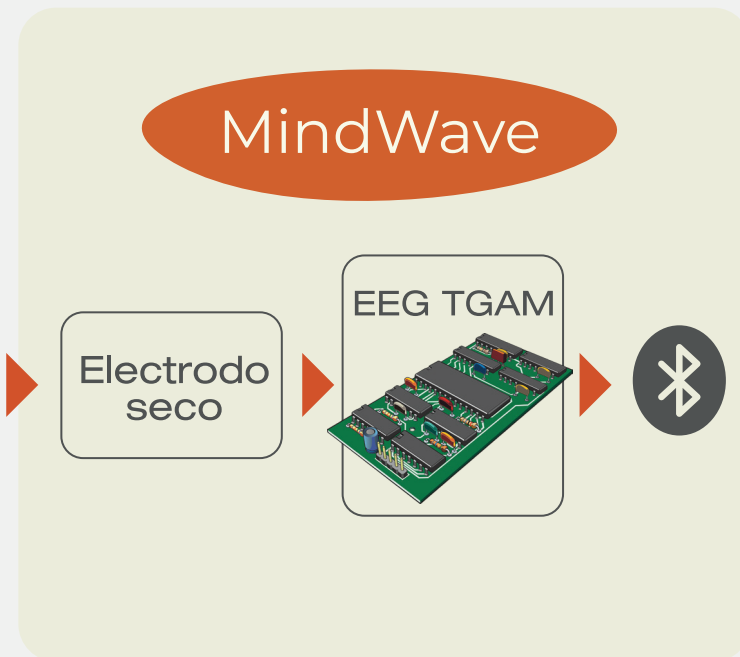
---



## Diagrama técnico DIADEMA MINDWAVE



Ondas cerebrales

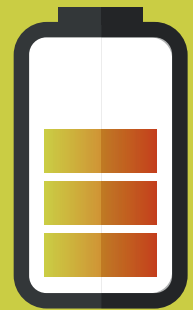


- ▶ EEG sin procesar
- ▶ Espectros de frecuencia EEG ( Delta, Teta, Alfa, Beta, Gamma)
- ▶ Atención
- ▶ Meditación
- ▶ Intensidad de Pestañeo





## Características técnicas



**Alimentación:** Batería AAA (No incluida)

---

**Consumo:** 1.5V/ 95mA

---

**Duración promedio:** 6 - 8 horas

---

**Sensor EEG:** TGAM1

---

**Frecuencia de muestreo:** 512Hz a 12 bits

---

**Rango de frecuencia:** 3 - 100Hz

---

**Comunicación:** Bluetooth con alcance de 10 mts.

---





## ¿Cómo usar la diadema MindWave?

1.



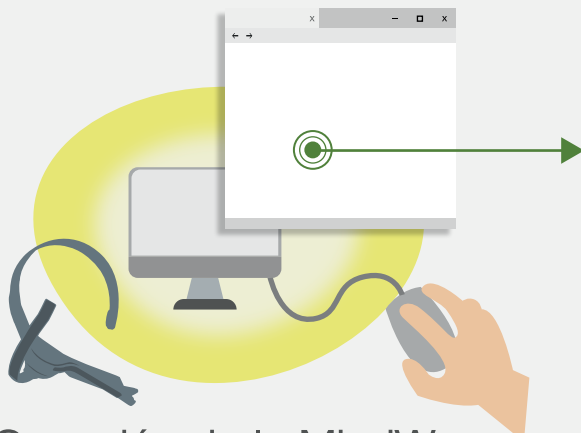
Abrir y verificar el contenido de la caja

2.



Identificar las partes de la diadema

3.



Conexión de la MindWave con el computador



### ADVERTENCIA

No conectar adaptador USB antes de haber instalados los drivers que se encuentran en el CD.

1. Insertar el CD. 

2. Hacer doble clic sobre "MindWave-Setup.exe" y siga las instrucciones de instalación.

### Terminada la instalación y conectado el adaptador USB de la diadema

1. Buscar y abrir el administrador de dispositivos de Windows.
2. Buscar Puertos(COM y LPT)
3. Verificar que este: MindWave USB Adapter(COM3).

**Nota:** El número del puerto varía porque es asignado automáticamente por el computador.

4. Insertar la batería AAA a la diadema y actívela, baje el brazo donde se encuentra el sensor y en ese momento en el costado izquierdo en la zona circular de la diadema se debe visualizar una luz roja.

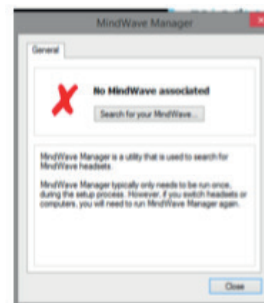
4.



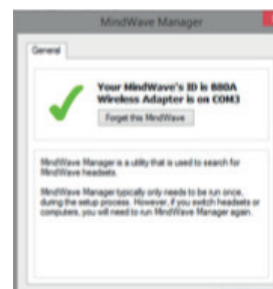
Activar la App Central  y aparece la siguiente ventana



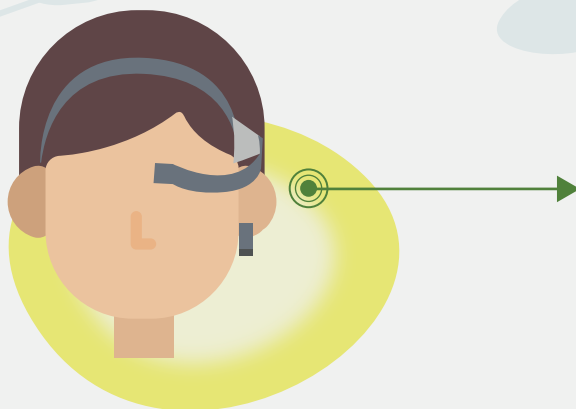
Diríjase a la pestaña MindWave Manager y de clic en search for your MindWave.



Cuando finaliza el proceso, sale una ventana que informa que se ha establecido la conexión con la diadema:



5.



¿Cómo colocarse la diadema?



**IMPORTANTE**

No forzar ninguna de las partes de la diadema, podría causar daño a la diadema.

Bajar el brazo con el sensor 90° de tal forma que quede totalmente horizontal. Con la ayuda de la banda ajustable, ajuste la diadema a su cabeza.

Ubicar el brazo de oreja, en la parte posterior de su oreja **IZQUIERDA**.

Ubique el clip en su lóbulo de la oreja izquierda.

Verificar que el sensor siempre tenga contacto con la piel de su frente.

6.



Prueba de la diadema con la App central

Abrir la aplicación App central y selecciones cualquiera de las aplicaciones que se encuentran en el programa y siga las instrucciones, cada uno le muestra de diferente forma los datos que está captando la diadema.

**Nota:** Cuando inicie el juego la luz roja que se encontraba en el costado izquierdo debe tornarse de color azul, indicando que la diadema ha establecido la conexión con el juego y ha comenzado a enviar datos. ▶





Tenga en cuenta que los juegos muestran un indicativo de señal que certifica que se está captando las ondas celebrares y con qué tanta intensidad.

Esto es un modo demostrativo y no le permite guardar ningún dato que este captando.

7.

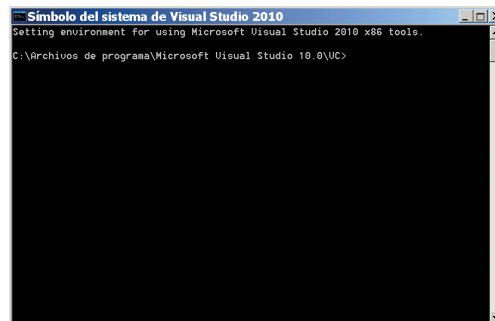
## Capturar y guardar los datos recopilados por la diadema



**Nota:** Si necesita la aplicación que guarda los datos de la diadema MindWave, por favor diríjase con el encargado de INNOVA él le proporcionará el archivo de instalación.

Para instalar busque y ejecute el archivo con el nombre setup y siga las indicaciones de instalación.

Ya instalada la aplicación, en el escritorio aparece el programa **MindWave\_Innova**. Ejecútelo y aparece una ventana de consola:



Donde le solicitará que ingrese el valor de minutos que estará activa la diadema e inmediatamente comenzará la recopilación de datos y mostrará en tiempo real el valor de Calidad de señal, para que este verificando que la señal no este siendo afectada por algún ruido.



## ¿Dónde están los datos captados y guardados con la aplicación MindWave\_Innova?

- Al terminar la captura de datos se abre automáticamente una hoja de Excel con estas características.

|    | A   | B        | C          | D     | E       | F        | G         | H        | I         | J         | K          | L                   | M | N | O | P |
|----|-----|----------|------------|-------|---------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|---------------------|---|---|---|---|
| 1  | Raw | Atención | Meditación | Delta | Theta   | Low Alfa | High Alfa | Low Beta | High Beta | Low Gamma | High Gamma | Calidad de la Señal |   |   |   |   |
| 2  |     | 771      | 60         | 21    | 1662969 | 36143    | 20902     | 11182    | 12073     | 6217      | 2739       | 1334                |   |   |   |   |
| 3  |     | 829      | 34         | 17    | 569931  | 179823   | 18386     | 28754    | 8405      | 13144     | 10256      | 4784                |   |   |   |   |
| 4  |     | 882      | 21         | 30    | 35976   | 26847    | 9692      | 22489    | 12823     | 16441     | 3655       | 12843               |   |   |   |   |
| 5  |     | 933      | 63         | 23    | 95689   | 23245    | 1673      | 6734     | 5238      | 29394     | 6506       | 5032                |   |   |   |   |
| 6  |     | 992      | 60         | 24    | 134338  | 30341    | 4280      | 13712    | 3523      | 4690      | 832        | 2807                |   |   |   |   |
| 7  |     | 1036     | 67         | 38    | 52675   | 23940    | 14956     | 21070    | 20326     | 6290      | 6597       | 3330                |   |   |   |   |
| 8  |     | 1077     | 56         | 40    | 301712  | 42727    | 22052     | 30864    | 20728     | 13227     | 8751       | 5778                |   |   |   |   |
| 9  |     | 1109     | 56         | 40    | 1728225 | 198756   | 115474    | 110250   | 101055    | 129934    | 34051      | 8854                |   |   |   |   |
| 10 |     | 1153     | 56         | 40    | 1756731 | 103447   | 7100      | 13360    | 5000      | 15811     | 3003       | 1541                |   |   |   |   |
| 11 |     | 1191     | 56         | 40    | 260805  | 35118    | 19038     | 10686    | 1088      | 3346      | 823        | 653                 |   |   |   |   |
| 12 |     | 1208     | 56         | 40    | 11      | 5        | 2         | 0        | 1         | 2         | 0          | 0                   |   |   |   |   |
| 13 |     | 1212     | 56         | 40    | 2       | 1        | 0         | 0        | 0         | 0         | 0          | 0                   |   |   |   |   |
| 14 |     | 1210     | 56         | 40    | 301614  | 389697   | 14288     | 80042    | 51743     | 31066     | 9537       | 5298                |   |   |   |   |
| 15 |     | 1225     | 56         | 40    | 63768   | 24501    | 8634      | 5638     | 3526      | 1876      | 665        | 371                 |   |   |   |   |
| 16 |     | 1268     | 14         | 40    | 789420  | 888290   | 98163     | 38929    | 30441     | 31396     | 12680      | 7239                |   |   |   |   |
| 17 |     | 1348     | 8          | 40    | 273931  | 73539    | 32704     | 7080     | 5071      | 7679      | 3947       | 7706                |   |   |   |   |
| 18 |     | 1445     | 8          | 29    | 232203  | 37735    | 8928      | 6132     | 4564      | 5125      | 3086       | 3473                |   |   |   |   |
| 19 |     | 1538     | 14         | 23    | 164177  | 52569    | 23206     | 22526    | 45363     | 19500     | 14573      | 8605                |   |   |   |   |
| 20 |     | 1602     | 37         | 41    | 220766  | 148094   | 78953     | 96615    | 83837     | 55219     | 2839       | 4749                |   |   |   |   |
| 21 |     | 1654     | 35         | 26    | 2265291 | 166787   | 14207     | 12730    | 15826     | 11349     | 8236       | 4493                |   |   |   |   |
| 22 |     | 1736     | 48         | 47    | 231763  | 9839     | 53128     | 58964    | 22360     | 35310     | 6586       | 8168                |   |   |   |   |
| 23 |     | 1869     | 41         | 43    | 2487177 | 219215   | 39408     | 54379    | 38763     | 39729     | 12022      | 11310               |   |   |   |   |
| 24 |     | 2043     | 37         | 47    | 35063   | 98306    | 106674    | 31113    | 67143     | 27666     | 15821      | 13617               |   |   |   |   |
| 25 |     | 2047     | 37         | 47    | 865449  | 89110    | 9639      | 15715    | 7078      | 5297      | 1762       | 851                 |   |   |   |   |

### DOCUMENTO DE EXCEL GENERADO POR LA APLICACIÓN MINDWAVE\_INNOVA.

#### INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA

- El rango que comprende los valores de atención y meditación es de **0 a 100**.
- Raw** es un valor de voltaje que puede ser negativo o positivo.
- La calidad de la señal** tiene un rango de valores que van de 0 a 200, pero durante su uso no se puede presentar valores superiores a 128; si llega a presentar esta situación, se puede deber a que: El sensor de la frente no tiene un buen contacto con la piel o no se está utilizando la diadema.



## Exportar datos a R Project

Es necesario tener instalado el paquete `readxl` para poder llamar los archivos provenientes de la hoja de cálculo Excel, si no lo tiene siga estos pasos.

1. En el programa R vaya a la pestaña paquetes y de clic en instalar paquetes.
2. Busque su país, en este caso Colombia.
3. Busque la librería `Readxl`.

Instalado el paquete `Readxl` escriba en la ventana de consola:  
`library("readxl")` `Tabla1<-read_excel(file.choose(),sheet = 1)` Seleccione su hoja de Excel con extensión `xlsx`. Escriba en consola `Tabla1`

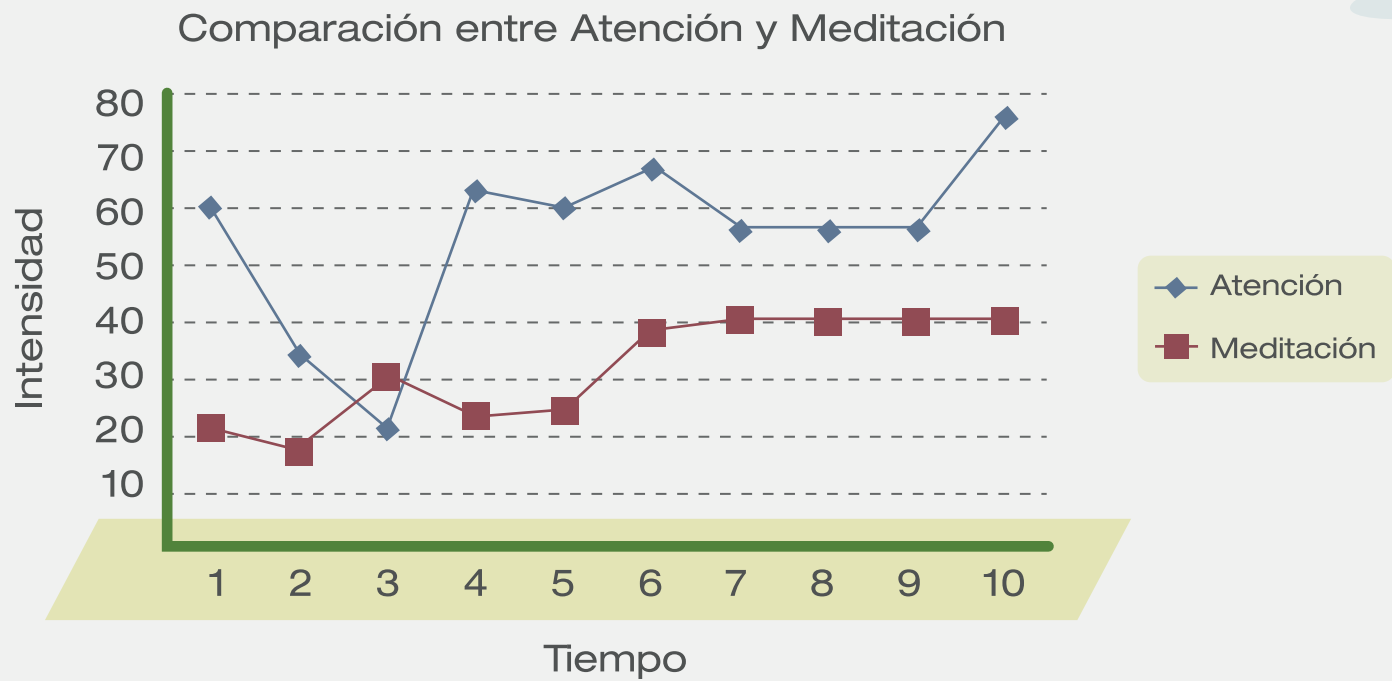
Cargar todos los valores de la hoja de Excel que ahora se encuentran guardados en la variable

Tabla 1

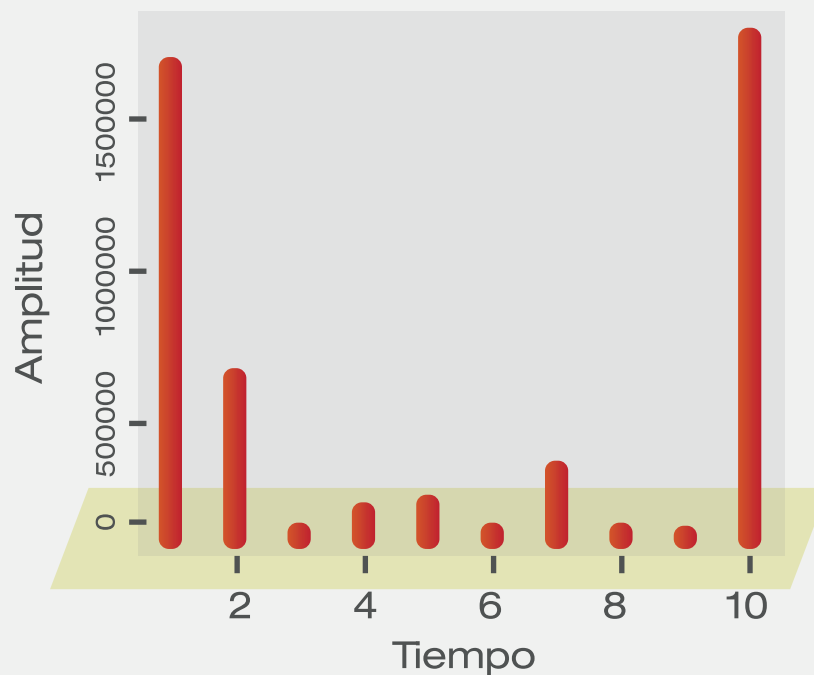
```
> library(readxl)
> tabla1<-read_excel(file.choose(),sheet = 1)
> tabla1
# A tibble: 61 x 12
  Raw Atención Meditación Delta Theta 'Low Alfa' 'High Alfa' 'Low Beta'
  <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl> <dbl>
1 771 60 21 1.66e6 36143 20902 11182 12073
2 829 34 17 5.70e5 175823 18386 28754 8405
3 892 21 30 3.60e4 26847 9692 22489 12823
4 933 63 23 9.57e4 23245 1673 6734 5238
5 992 60 24 1.34e5 30341 4280 13712 3523
6 1036 67 38 5.27e4 23940 14956 21070 20326
7 1077 56 40 3.02e5 42727 22052 30864 20728
8 1109 56 40 1.73e6 198756 115474 110250 101055
9 1153 56 40 1.76e6 103447 7100 13360 5000
10 1191 56 40 2.61e5 35118 19038 10686 1088
# ... with 51 more rows, and 4 more variables: 'High Beta' <dbl>, 'Low
# Gamma' <dbl>, 'High Gamma' <dbl>, 'Calidad de la Señal' <dbl>
>
```



## Ejemplos de gráficas



- Gráfica de comparación de un segmento de los datos de meditación y atención realizada en excel.



- Gráfica del comportamiento de Delta realizado con R.



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Universidad Distrital  
Francisco José de Caldas



Universidad Nacional de  
Educación a distancia



UNIVERSIDADE  
**NOVA**  
DE LISBOA

Universidad Nova  
de Lisboa



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

Pontificia Universidad Católica  
de Valparaíso



Universidad Federal  
Do Oeste Do Pará



UNMSM

Universidad Nacional Mayor  
de San Marcos



Universidad de Antofagasta



Universidad de las Regiones Autónomas  
de la Costa Caribe Nicaragüense



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL

Universidad Pedagógica  
Nacional



Universidad Estatal Paulista



"1 Decembrie 1918" University of Alba Iulia



Corporación Universitaria  
Iberoamericana



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional  
Autónoma de Nicaragua, Managua



Universidad  
Continental

Universidad Continental



RED ALTER-NATIVA  
educación y tecnología en y para la diversidad

Red Alter-Nativa  
Educación y tecnología en  
y para la diversidad



Cofinanciado por el  
programa Erasmus+  
de la Unión Europea