

EFFECTOS DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS Y EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS

Queila Bouza Peteiro
Martín Álvarez Álvarez

Tutor: Carlos Pérez Freire



2012



**EFFECTOS DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN LA GERMINACIÓN
DE LAS SEMILLAS Y EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS.**

QUEILA BOUZA PETEIRO Y MARTÍN ÁLVAREZ ÁLVAREZ

4º ESO

Tutor del trabajo: CARLOS PEREZ FREIRE

AULAS TECNÓPOLE. Parque Tecnológico de Galicia. San Cibrao da Viñas. Ourense

Resumen:

En este proyecto se trata de estudiar la veracidad de las informaciones que aparecen en los medios de comunicación referentes a los problemas para la salud que genera la exposición a ondas electromagnéticas de los equipos informáticos.

Centro: Aulas Tecnópole. Parque Tecnológico de Galicia

Participante 1: Nombre: Queila Bouza Peteiro
Curso: 4º ESO
e-mail: keila_8125@hotmail.com

Participante 2: Nombre: Martín Álvarez Álvarez
Curso: 4º ESO
e-mail: martin-al-al@hotmail.com

Profesor: Nombre: Carlos Pérez Freire
Aulas Tecnópole. Parque Tecnológico de Galicia.
Titulación: Licenciado en Ciencias Biológicas
e-mail: carlospfreire@hotmail.com



**EFFECTOS DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN LA GERMINACIÓN
DE LAS SEMILLAS Y EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS.**

QUEILA BOUZA PETEIRO Y MARTÍN ÁLVAREZ ÁLVAREZ

4º ESO

Tutor del trabajo: CARLOS PEREZ FREIRE

AULAS TECNÓPOLE. Parque Tecnológico de Galicia. San Cibrao da Viñas. Ourense

1. INTRODUCCIÓN.

Las noticias que nos podemos encontrar en la prensa habitualmente son contradictorias:

En contra:

- Ordenan retirar una antena de telefonía móvil de una azotea de Valencia. ABC. Valencia. 18/01/2012
- La OMS dice por primera vez que los móviles pueden causar cáncer. La organización no indica un nivel a partir del cual el aparato es peligroso. El País. Madrid. 01/06/2011
- La aparición de tres casos de leucemia en un colegio activa la alarma en Palencia. El Mundo. Palencia. 13/02/2008.
- Desmontan una antena a la que vecinos achacan medio centenar de casos de cáncer. Europa Press. Málaga. 15/12/2011

A favor:

- Científicos británicos rechazan que las antenas de telefonía causen cáncer. El País. Barcelona. 23/06/2010



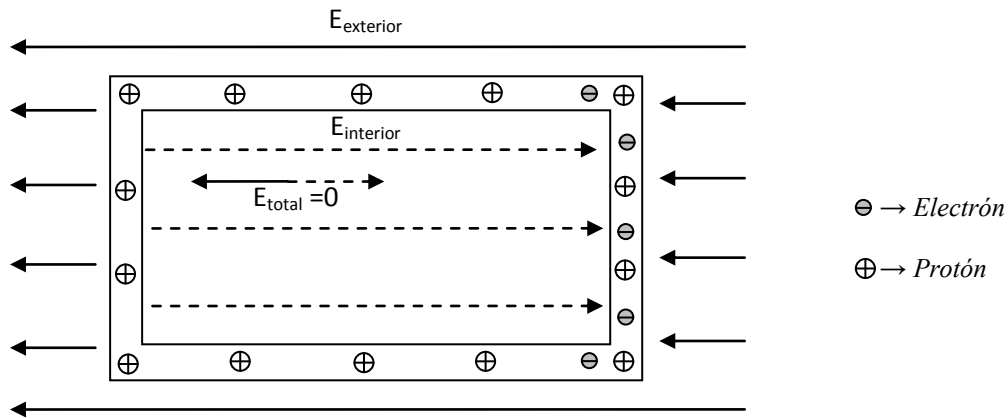
1.1. ANTECEDENTES.

Las ondas electromagnéticas son una forma de propagación de las radiaciones a través del espacio. El gran aumento de fuentes generadoras de campos electromagnéticos en nuestra sociedad, como las líneas de alta tensión, aparatos eléctricos o antenas de telefonía móvil, han generado la dudas, y en muchos casos temor, sobre sus posibles efectos en nuestra salud. Piensan que algunos de los efectos pueden ser como: Cefaleas, insomnio, alteraciones en el comportamiento, ansiedad, cáncer etc.

La de Faraday es una caja metálica que protege de los campos eléctricos estáticos. Debe su nombre al físico Michael Faraday, que construyó la primera en 1836. Se emplean para proteger de descargas eléctricas, ya que en su interior el campo eléctrico es nulo.

El funcionamiento de la jaula de Faraday se basa en las propiedades de un conductor en equilibrio electrostático. Cuando la caja metálica se coloca en presencia de un campo eléctrico externo, las cargas positivas se quedan en las posiciones de la red; los electrones, sin embargo, que en un metal son libres, se mueven en sentido contrario al campo eléctrico y, aunque la carga total del conductor es cero, uno de los lados de la caja (en el que se acumulan los electrones) se queda con un exceso de carga negativa, mientras que el otro lado queda con un defecto de electrones (carga positiva). Este desplazamiento de las cargas hace que en el interior de la caja se cree un campo eléctrico de sentido contrario al campo externo.

El campo eléctrico resultante en el interior del conductor es por tanto nulo ya que, en cualquier punto del interior de la jaula, el campo eléctrico interior se anula con el campo exterior.



Como en el interior de la caja no hay campo, ninguna carga puede atravesarla; por ello se emplea para proteger dispositivos de cargas eléctricas. El fenómeno se denomina **apantallamiento eléctrico**.

Muchos dispositivos que empleamos en nuestra vida cotidiana están provistos de una jaula de Faraday: los microondas, escáneres, cables, etc. Otros dispositivos, sin estar provistos de una jaula de Faraday actúan como tal: los ascensores, los coches, los aviones, etc. Por esta razón se recomienda permanecer en el interior del coche durante una tormenta eléctrica: su carrocería metálica actúa como una jaula de Faraday.

Incluso, a pesar de la baja probabilidad de que un rayo alcance a un avión en vuelo, en el caso de que esto sucediera los sistemas electrónicos y es pasaje del mismo no sufrirían ningún daño ya que el fuselaje se comportaría como una jaula de Faraday.

Una Jaula de Faraday es, por tanto, cualquier recubrimiento metálico o que tenga las características de aislar el campo eléctrico, que provoca que el campo electromagnético del interior el conductor en equilibrio sea nulo.

Durante nuestro proyecto creamos una Jaula de Faraday para impedir el paso de las ondas.



1.2. HIPÓTESIS.

Creemos que las radiaciones que provocan los equipos wifi pueden afectar a los seres vivos. En concreto centramos nuestro estudio en la influencia que pueden tener las radiaciones wifi sobre la germinación de las semillas y el posterior crecimiento de las plantas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS.

2.1. MATERIALES.

- Cajas de madera.
- Papel de aluminio.
- Semilleros.
- Semillas de distintos tipos (trébol, maíz, lentejas y habas)
- Un amplificador de ondas wifi.

2.2. METODOLOGÍA.

En primer lugar construimos una jaula de Faraday casera forrando una caja de cartón con papel de aluminio.

Posteriormente comprobamos su efectividad con dos pruebas:

- a. Colocando un teléfono móvil en su interior y efectuando una llamada al mismo desde otro. La caja se comportaría como una jaula de Faraday si se obtiene como respuesta “fuera de cobertura” del primero.
- b. Colocando en el interior de la jaula una radio encendida y sintonizada con una emisora comercial. Una vez más verificaríamos su efectividad si el radioreceptor pierde la señal de la emisora.



Tras comprobar que era eficaz preparamos por duplicado semilleros con el mismo sustrato y semillas de cada tipo de planta (habas, lentejas, maíz y tréboles).

Uno de los semilleros lo introdujimos en la jaula de Faraday y el otro lo mantuvimos expuesto a la radiación wifi. Para ello colocamos equidistante a los dos semilleros un amplificador de señal wifi.

Posteriormente, cada semana realizamos recuentos de las plantas que habían nacido en cada uno de los semilleros, medimos sus longitudes y anotamos sus características (color, calidad...).

Por otro lado, probamos a repetir los cultivos alejados de las wifi y próximos a potentes imanes que generaban intenso campo magnético.

3. RESULTADOS.

Los efectos que pudimos observar fueron:

- a. En la muestra sin radiación germinaron más semillas que en las afectadas por la radiación.
- b. Las semillas que no estaban expuestas resultaron más pequeñas pero más verdes ya que realizaba correctamente la fotosíntesis.

Al cabo de seis semanas los resultados finales de los cultivos fueron:



	Número de plantas	
	Radiadas	No radiadas
Trébol	14	15
Maíz	3	5
Lentejas	12	21
Habas	7	8

Tabla 1. Número de plantas vivas en cada cultivo.

Plantas vivas

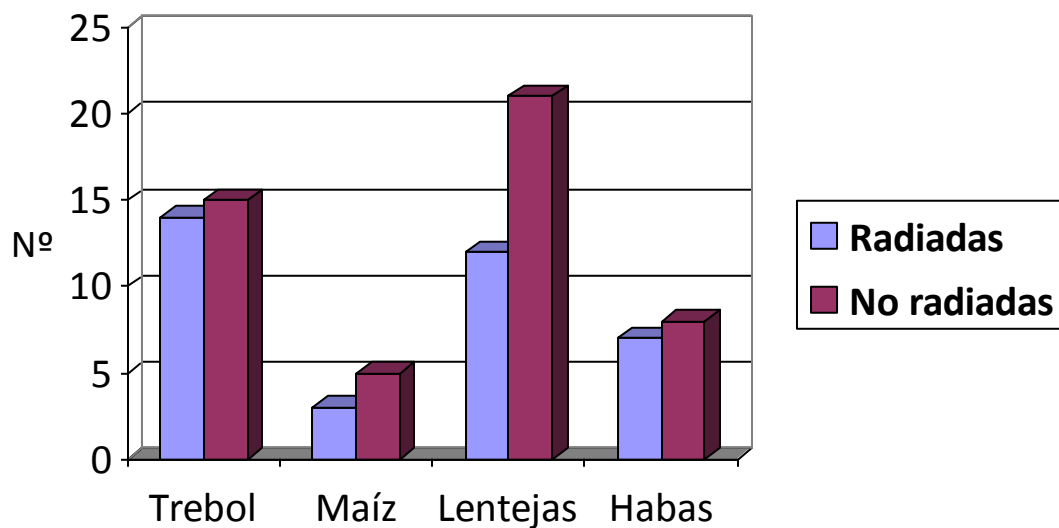


Gráfico 1. Número de plantas de cada cultivo.



	Altura media de las plantas (cm)	
	Radiadas	No radiadas
Trébol	8	12
Maíz	7	13
Lentejas	19	28
Habas	21	34

Tabla 2. Altura media de las plantas de cada cultivo.

Altura media de las plantas vivas

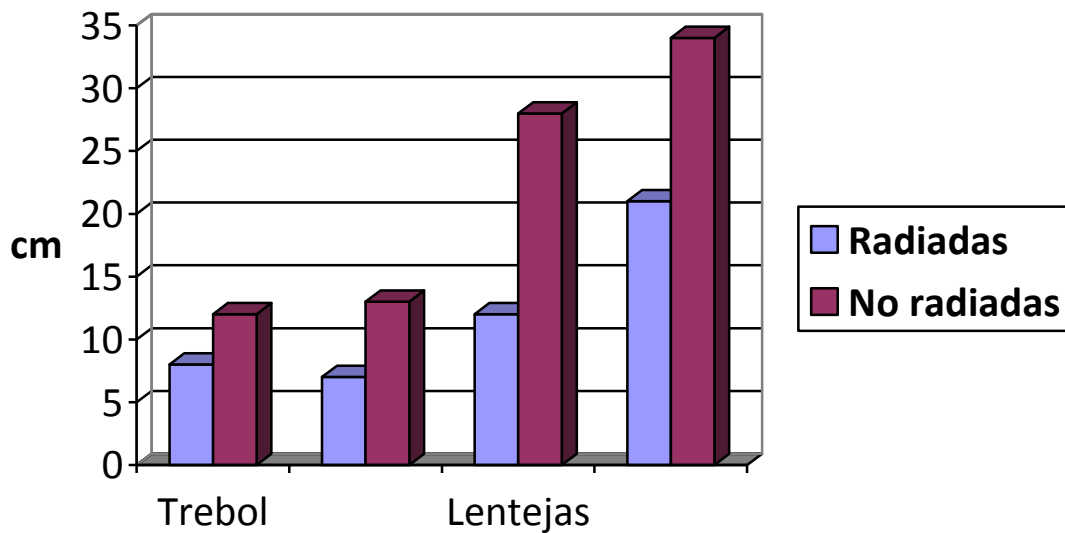


Gráfico 2. Altura media de las plantas de cada cultivo.

4. DISCUSIÓN.

A la vista de los resultados pude observar que la fertilidad de las semillas que no estuvieron expuestas a la radiación fue mayor que la del resto. Así mismo, también comprobé que la altura de media de las mismas al cabo de seis semanas era mayor.



Por otro lado observé que todas las semillas germinaron a la vez, pero las que estaban dentro de la jaula de Faraday crecían a mayor ritmo, pero carecían de la pigmentación verde que les aporta la clorofila.

La causa puede ser que la jaula de Faraday es opaca, por tanto priva a las semillas germinadas de luz. Esto puede estimular el crecimiento de las brotes en busca de la luz. Por otro lado aquellos expuestos a la luz solar pueden experimentar un crecimiento en altura más lento pero aumenta su pigmentación y el crecimiento en grosor de los tallos.

Cabe la posibilidad realizar una experiencia más: disponer de dos cultivos cada uno en una caja de cartón o madera y una de ellas forrada de aluminio (jaula de Faraday) y así eliminar las variables luz y temperatura que pudieron afectar a los resultados finales.

En los cultivos expuestos a campos magnéticos no obtuvimos ningún dato relevante.

5. CONCLUSIONES.

Hemos podido comprobar que la fertilidad de las semillas es mayor en el caso de aquellas que no estuvieron expuestas a la radiación. Así mismo, en este hecho la luz no es una variable que hubiera influido en los resultados obtenidos ya que las semillas, al estar enterradas, no están en ningún caso expuestas a la luz.

Por el contrario, en cuanto al crecimiento en altura, no puedo concluir por el momento que la presencia o no de las radiaciones electromagnéticas influyan. Esto es debido a que la ausencia de luz dentro de la jaula de Faraday pudo estimular el mayor aumento en altura de las plantas.



6. AGRADECIMIENTOS.

Tecnópole.

Parque Tecnológico Galicia, 2
32901 San Cibrao das Viñas
Ourense



Consellería de Economía e Industria

Xunta de Galicia
Dirección Xeral de Investigación,
Desenvolvemento e Innovación
Xunta de Galicia





7. BIBLIOGRAFÍA.

- http://es.wikipedia.org/wiki/Jaula_de_Faraday (20/03/11)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Plantae> (20/03/11)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Onda_\(Fisica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Onda_(Fisica)) (21/03/11)
- <http://noantenascerca.blogspot.com/2009/06/wifi-en-los-colegios-debate-estado-de.html> (5/05/11)
- http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminación_electromagnética (10/05/11)
- Redacción de Valencia. Ordenan retirar una antena de telefonía móvil de una azotea de Valencia. “ABC”. 18/01/2012
- DE BENITO, E. La OMS dice por primera vez que los móviles pueden causar cáncer. La organización no indica un nivel a partir del cual el aparato es peligroso. “El País”. 01/06/2011
- Redacción de Palencia. La aparición de tres casos de leucemia en un colegio activa la alarma en Palencia. “El Mundo”. 13/02/2008.
- Redacción de Málaga. Desmontan una antena a la que vecinos achacan medio centenar de casos de cáncer. “Europa Press”. 15/12/2011
- Redacción de Barcelona. Científicos británicos rechazan que las antenas de telefonía causen cáncer. “El País”. 23/06/2010



8. DOSSIER FOTOGRÁFICO.



Montaje del proyecto

Cultivos expuestos a la radiación





Cultivos no expuestos a la radiación

Trabajando con las plantas





Jaula de Faraday (caja de madera forrada con aluminio)

Jaula de Faraday (jaula con tela metálica)

