

# **LAS PLANTAS CON BEETHOVEN**

LA ANUNCIATA  
IKASTETXEA  
Mayo 2016ko maiatza

**CRUZ ECHEVERRIA**, Lide  
**MONGE CHAIR**, Iratxe

	<b>PÁGINAS</b>
<b>I. INTRODUCCION.</b>	4
<b>II. METODOLOGIA.</b>	6
<b>III. LAS PLANTAS.</b>	9
<b>1. Características.</b>	11
1.1. Partes de una planta.	12
1.2. Su importancia.	15
<b>2. Clasificación.</b>	22
2.1. Según su tamaño.	22
2.2 Según su flor.	23
2.2.1 Plantas sin flor.	23
2.2.2 Plantas con flor.	23
2.3 Según su taxonomía.	24
2.3.1 Briofitas.	24
2.3.2 Pteridofitas.	24
2.3.3 Gimnospermas.	25
2.3.4 Angiospermas.	26
<b>3. Nutrición de las plantas.</b>	26
3.1. Fabricación de su alimento.	26
3.2. La respiración de las plantas.	26
<b>4. Ciclos de vida de las plantas.</b>	27
4.1 La germinación.	27
4.2 La polinización.	30
4.3. Reproducción sexual.	31
4.4. La reproducción asexual.	32
<b>IV. EL SONIDO.</b>	33
<b>1. Cómo se produce el sonido</b>	34
<b>2. Cualidades sonoras.</b>	37
<b>3. El eco y la reverberación.</b>	38
<b>V. LA MUSICA (de donde proviene y qué es).</b>	40
<b>1. Elementos de la música.</b>	42
1.1. El ritmo.	43
1.2. La melodía.	44

	<b>PÁGINAS</b>
1.3. La armonía.	45
1.4. Los matices.	46
<b>2. Música y plantas.</b>	47
8.1 Proyecto California.	48
<b>VI. RESULTADOS.</b>	50
<b>1. Numero de hojas.</b>	51
<b>2. Altura de plantas.</b>	52
<b>3. Totales.</b>	54
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	57
<b>1. Altura plantas.</b>	58
<b>2. Tasa de nacimiento.</b>	58
<b>3. Numero de hojas.</b>	59
<b>VIII. ANEXOS</b>	60
<b>1. Tabla.</b>	62
<b>2. Postres.</b>	63
<b>IX. BIBLIOGRAFIA.</b>	65
<b>X. AUTORES.</b>	68

# **I. INTRODUCCIÓN**

En biología, se denomina plantas a los seres vivos fotosintéticos, sin capacidad locomotora y cuyas paredes celulares se componen principalmente de celulosa.<sup>1</sup> Taxonómicamente están agrupadas en el reino Plantae y como tal constituyen un grupo monofilético eucariota conformado por las plantas terrestres y las algas que se relacionan con ellas, sin embargo, no hay un acuerdo entre los autores en la delimitación exacta de este reino.

En su circunscripción más restringida, el reino Plantae se refiere al grupo de las plantas terrestres, que son los organismos eucariotas multicelulares fotosintéticos descendientes de las primeras algas verdes que lograron colonizar la superficie terrestre y son lo que más comúnmente llamamos "planta". En su circunscripción más amplia, se refiere a los descendientes de Primoplantae, lo que involucra la aparición del primer organismo eucariota fotosintético por adquisición de los primeros cloroplastos.

Obtienen la energía de la luz del Sol que captan a través de la clorofila presente en sus cloroplastos, y con ella realizan la fotosíntesis en la que convierten simples sustancias inorgánicas en materia orgánica compleja. Como resultado de la fotosíntesis desechan oxígeno (aunque, al igual que los animales, también lo necesitan para respirar). También exploran el medio ambiente que las rodea (normalmente a través de raíces) para absorber otros nutrientes esenciales utilizados para construir, a partir de los productos de la fotosíntesis, otras moléculas que necesitan para subsistir.

Las plantas poseen alternancia de generaciones determinada por un "ciclo de vida haplo-diplonte". En general las "plantas terrestres" tal como normalmente las reconocemos, son solo el estadio diplonte de su ciclo de vida. En su estadio diplonte, las plantas presentan células de tipo "célula vegetal" (principalmente con una pared celular rígida y cloroplastos donde ocurre la fotosíntesis), estando sus células agrupadas en tejidos y órganos con especialización del trabajo. Los órganos que pueden poseer son, por ejemplo, raíz, tallo y hojas, y en algunos grupos, flores y frutos.

La importancia que poseen las plantas para el hombre es indiscutible. Sin ellas no podríamos vivir, ya que las plantas delinearon la composición de los gases presentes en la atmósfera terrestre y en los ecosistemas, son la fuente primaria de alimento para los organismos heterótrofos. Además, las plantas poseen importancia para el hombre de forma directa: como fuente de alimento; como materiales para construcción, leña y papel, ...

## **II. METODOLOGIA**

En el este curso, 2015-2016, en la asignatura de biología y geología hemos realizado diferentes trabajos en grupo. Hay grupos de tres y de dos personas, en nuestro caso es un grupo de dos personas y lo formamos Iratxe y Lide. Cada grupo se ha centrado en temas diferentes para realizar este trabajo de investigación; unos han analizado las bacterias de la saliva de los perros, otros las bacterias que se pueden encontrar en un estuche y nosotras hemos elegido el tema de la relación entre las plantas y la música.

Durante los dos primeros meses del trabajo, realizamos la mayor parte del trabajo en los ordenadores. Primeramente, buscamos distintos temas para hacer la investigación. Después de tener unos cuantos temas entre los que elegir, pedimos la ayuda de nuestro profesor de la asignatura para que nos ayudara a decidirnos por uno, entre los temas se encontraba el que estaba relacionado con las plantas y la música, él nos dijo que era el más adecuado e interesante para la asignatura. Cuando por fin teníamos el tema del que iba a tratar nuestra investigación, empezamos a buscar información en distintas páginas de internet. Tras decidir cuáles eran las páginas mas apropiadas y que más información nos podían aportar, guardamos todos los links. Continuando con la investigación, visitamos todas las páginas y empezamos a leer todas aquellas paginas para poder empezar con nuestro trabajo. Seleccionamos lo que nos parecía mas importante y lo metimos en diferentes words según el tema. Después de tener toda la información en diferentes Words, decidimos ordenarlo todo en un solo Word. Al tener toda la información tuvimos que hacer un índice, en el que aparecía todo el contenido de nuestro trabajo y las hojas en las que se encontraban.

Después de todo el trabajo teórico, empezamos con el práctico. Nuestro trabajo practico tiene tres fases, y cada una dura dos o tres semanas más o menos. En cada fase plantamos 10 plantas, con distinta música cada una. De estas diez formamos parejas, dos de ellas tiene música clásica, otras dos reggaetón, otras dos trap, otras dos reggae y otras dos son blancas, es decir no tienen ningún tipo de música. Cada pareja de plantas está en lugares diferentes, para que la música sea únicamente para la pareja elegida. En cada fase hemos utilizado diferentes tipos de semilla. En la primera fase, utilizamos semillas de garbanzos, y tras dos semanas rellenando una tabla para ver el número de hojas y de altura de la planta cada día de riego, finalizamos la fase. Después realizamos la segunda fase, en esta utilizamos semillas de alubias, y realizamos el mismo procedimiento, dos horas de música al día y apuntamos la altura y el número de hojas cada día de riego como en la primera fase. Por último, en la tercera fase utilizamos dos

tipos de semillas en cada tiesto. Tres de esas semillas eran de alubias y las otras tres eran de garbanzos, realizamos el mismo procedimiento que en las anteriores fases, pero en esta última fase, pudimos ver como crecía cada tipo de semilla diferente al mismo tiempo.

En consecuencia a todo el trabajo practico y teórico realizado, conseguimos sacar nuestras propias conclusiones acerca del experimento. Lo que supone que dimos un paso adelante en la investigación, en relación “plantas-música”

# **III. LAS PLANTAS**

Las plantas son seres vivos que producen su propio alimento mediante el proceso de la fotosíntesis. Ellas captan la energía de la luz del sol a través de la clorofila y convierten el dióxido de carbono y el agua en azúcares que utilizan como fuente de energía.

En biología, se denomina plantas a los seres vivos fotosintéticos, sin capacidad locomotora y cuyas paredes celulares se componen principalmente de celulosa.1 Taxonómicamente están agrupadas en el reino Plantae y como tal constituyen un grupo monofilético eucariota conformado por las plantas terrestres y las algas que se relacionan con ellas, sin embargo, no hay un acuerdo entre los autores en la delimitación exacta de este reino.

En su circunscripción más restringida, el reino Plantae (del latín: plantae, "plantas") se refiere al grupo de las plantas terrestres, que son los organismos eucariotas multicelulares fotosintéticos descendientes de las primeras algas verdes que lograron colonizar la superficie terrestre y son lo que más comúnmente llamamos "planta". En su circunscripción más amplia, se refiere a los descendientes de Primoplantae, lo que involucra la aparición del primer organismo eucariota fotosintético por adquisición de los primeros cloroplastos.

Obtienen la energía de la luz del Sol que captan a través de la clorofila presente en sus cloroplastos, y con ella realizan la fotosíntesis en la que convierten simples sustancias inorgánicas en materia orgánica compleja. Como resultado de la fotosíntesis desechan oxígeno (aunque, al igual que los animales, también lo necesitan para respirar). También exploran el medio ambiente que las rodea (normalmente a través de raíces) para absorber otros nutrientes esenciales utilizados para construir, a partir de los productos de la fotosíntesis, otras moléculas que necesitan para subsistir.

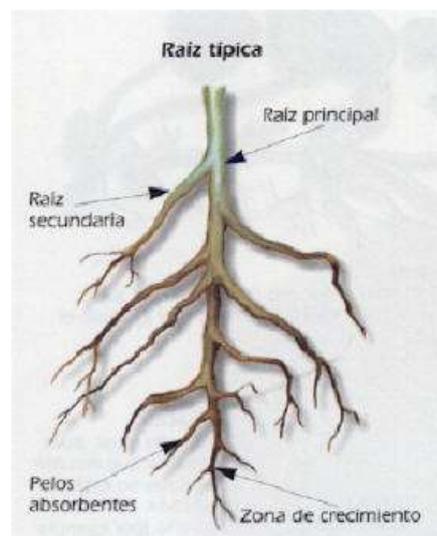
Las plantas poseen alternancia de generaciones determinada por un "ciclo de vida haplo-diplonte" (el "óvulo" y el "anterozoide" se desarrollan asexualmente hasta ser multicelulares, aunque en muchas plantas son pequeños y están enmascarados por estructuras del estadio diplonte). En general las "plantas terrestres" tal como normalmente las reconocemos, son solo el estadio diplonte de su ciclo de vida. En su estadio diplonte, las plantas presentan células de tipo "célula vegetal" (principalmente con una pared celular rígida y cloroplastos donde ocurre la fotosíntesis), estando sus células agrupadas en tejidos y órganos con especialización del trabajo. Los órganos que pueden poseer son, por ejemplo, raíz, tallo y hojas, y en algunos grupos, flores y frutos.

La importancia que poseen las plantas para el hombre es indiscutible. Sin ellas no podríamos vivir, ya que las plantas delinearón la composición de los gases presentes en la atmósfera terrestre y en los ecosistemas, son la fuente primaria de alimento para los organismos heterótrofos. Además, las plantas poseen importancia para el hombre de forma directa: como fuente de alimento; como materiales para construcción, leña y papel; como ornamentales; como sustancias que empeoran o mejoran la salud y que por lo tanto tienen importancia médica; y como consecuencia de lo último, como materia prima de la industria farmacológica.

## 1. CARACTERÍSTICAS

En el campo o en cualquier parte, podemos encontrar árboles, como las acacias; arbustos, como los rosales y hierbas, como el trébol o el diente de león. Todos estos seres vivos forman parte del reino de las plantas. Las plantas o vegetales tienen las siguientes características fundamentales:

- Fabrican su propio alimento utilizando agua y sales minerales del suelo, aire y la luz del sol.
- Poseen raíz, con la que se sujetan al suelo y toman de él las sales minerales y el agua que necesitan; tallo, que les da forma; y hojas, en las que producen su alimento.



### 1. Raíz de una planta.

- No se desplazan.
- La mayoría son terrestres, aunque algunas, como las nenúfares, viven en el agua.

- Su estructura o una parte de la misma es de color verde. Ese color se debe a la clorofila, una sustancia que la planta necesita para fabricar su alimento.

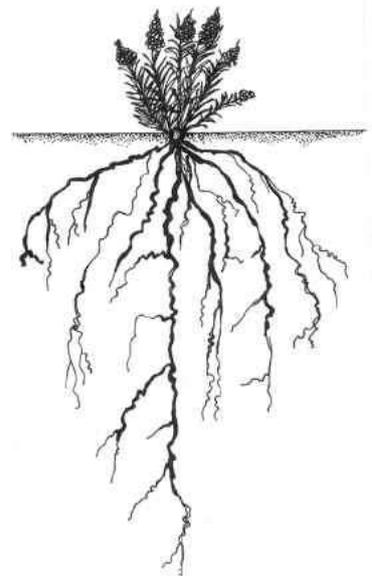


2. Hoja de una planta.

### 1.1 Partes de una planta

Excepto las algas, todas las plantas tienen tres partes: raíz, tallo y hojas. Esas tres partes se encargan de absorber, conducir y transformar las sustancias que necesitan para producir su propio alimento: agua, sales minerales del suelo, los gases de la atmósfera y a la luz solar.

- La raíz: La raíz crece bajo la tierra y absorbe el agua y las sales minerales que hay en el suelo y que la planta necesita para producir su alimento. Esta mezcla de sales minerales y agua se llama savia bruta y sube por el tallo para circular por toda la planta. La raíz también sirve de soporte a la planta y evita que ésta se caiga o la arrastre el viento o la lluvia, y a su vez sujeta al suelo y así la lluvia fuerte o el viento no puedan arrastrar de tierra, con su fuerza.



3. Raíz de una planta.

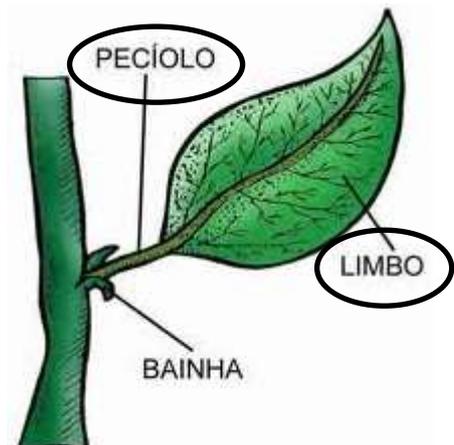
- El tallo: En la mayoría de las plantas el tallo crece partiendo del suelo hacia arriba. Conforme se va elevando, salen otros tallos las ramas que sujetarán las hojas, las flores y los frutos. Por dentro, el tallo tiene conductos que le sirven para que circulen por toda la planta las sustancias que necesita.



4. El tallo.

- Las hojas: Las hojas realizan las fotosíntesis, la respiración de la planta y el desprendimiento al aire de oxígeno, otros gases y agua. También almacenan alimentos, como los azúcares, vitaminas, minerales, etc. Las hojas suelen ser verdes, son planas y se inclinan hacia la luz solar. Las hojas brotan de una yema axilar y tienen varias partes:

- El limbo: es la parte plana. Tiene dos caras: su cara más oscura y brillante se llama haz y la cara inferior, de color más claro, se llama envés. En el limbo hay nervios que son conductos muy finos por donde circula la savia.
- El pecíolo: es un tallito muy pequeño por donde la hoja se une al tallo.



5. El pecíolo y el limbo

- Las flores: Las plantas con flores o angiospermas producen flores una o más veces en su vida. La mayoría lo hacen todos los años. Las flores son sus órganos reproductores. En su interior poseen todos los órganos que necesita

para fabricar el fruto y la semilla. Las flores tienen dos partes: la corola y el cáliz.

El cáliz es de color verde, contiene los órganos sexuales y unas hojitas también verdes que los protegen, llamadas sépalos. En el interior del cáliz además de los sépalos, están los órganos reproductores de la flor. Uno de esos órganos es el gineceo o el pistilo, con forma de botella, y es el aparato reproductor femenino. Los estambres forman parte del aparato reproductor masculino.



6. Flor de una planta.

- El fruto y la semilla: La flor se transforma cuando ha sido fecundada. O sea, cuando los granos de polen han entrado en su pistilo y se han unido con el óvulo. Los pétalos y otras partes, se marchitan y se caen. El ovario engorda poco a poco transformándose en el fruto. Los óvulos se van convirtiendo en semillas.



7. Fruto y semilla de una planta

## 1.2 Su importancia

- Las plantas son imprescindibles para la vida en la Tierra: son los únicos seres capaces de fabricar su propio alimento. De ellas dependen los animales herbívoros, y también son imprescindibles para los carnívoros y las personas. Producen oxígeno, que es necesario para la respiración de todos los seres vivos. Sujetan el suelo con sus raíces y dan cobijo a multitud de animales. Además, millones de personas que viven en muchos países, dependen económicamente de las plantas.
- Son alimentos → Prácticamente todo lo que comemos proviene directa o indirectamente del reino vegetal (los animales que comemos, en muchos casos, se alimentan de plantas). Desde la aparición de los seres humanos en la tierra, se calcula que aproximadamente 7,000 especies de plantas han sido usadas como alimento, aunque sólo 200 están domesticadas, y 12 de ellas son imprescindibles en nuestras sociedades: el arroz, la batata, la caña de azúcar, el haba, el maíz, el mijo, la papa, el plátano, el plátano bananero, el sorgo, la soya, el trigo y la yuca; ya que alimentan al 75 % de la población de humanos del planeta.



8. Plantas utilizadas como alimentos.

- Son medicinas → ¿Sabías que  $\frac{1}{4}$  de las medicinas que consumes provienen directamente de derivados de las plantas?. Además 4 de cada 5 personas que viven en el planeta usan a las plantas para curarse, y dentro de esos usos tradicionales, aun existen muchos nuevos y futuros descubrimientos de nuevas medicinas. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), cerca de 53 mil plantas con flor se usan como medicina en el mundo.



9. Plantas utilizadas para la medicina.

- Nos dan energía → Los humanos somos consumidores insaciables de energía; y aunque parezca increíble, las plantas son para casi la mitad de la población del planeta, el principal combustible de sus casas para cocinar y tener calor. La madera que producen muchos árboles, o los rastrojos de plantas secas, se usa para hacer fuego en millones de hogares del planeta.



10. Energía conseguida por las plantas.

- Son materiales naturales → La madera es quizá el material más usado y versátil de todos los que usamos los seres humanos, nos sirve para hacer fuego, instrumentos musicales, muebles, barcos, o hasta casas. En cambio, las fibras de muchas plantas se usan para hacer papel, ropa, cuerdas y sogas.



11. Planta utilizada como material, madera.

- Hacen hermoso el lugar donde vivimos → Aun teniendo muy poca atención a nuestro entorno, no hay duda que los cambios que tienen lugar en las plantas cada estación del año le dan belleza a los lugares donde vivimos, y no dejan de ser visibles aun para el más distraído, ¿Cuántos de nosotros queremos vivir sin las plantas que nos rodean, incluyendo la de los jardines, bosques, montes y praderas que se encuentran en nuestros pueblos y ciudades?. Y toda esa vegetación nativa y silvestre que nos rodea todos los días de nuestra vida, dan forma, y sin que le prestemos atención, a gran parte de nuestra historia como individuos, como comunidades o como especie.



12. Utilizado como lugar donde vivir.

- Sirven para divertirnos → Gracias a las comunidades que creadas por las plantas, existen lugares para divertirnos y relajarnos, como los lugares para pescar, cazar, caminar, correr, jugar o sólo los que usamos para observar la naturaleza.



13. Utilizadas para la diversión.

- Regulan el agua → Las plantas son componente importantes en el ciclo del agua, ellas contribuyen a distribuirla y purificarla, moviendo el agua del suelo a la atmósfera en el proceso llamado transpiración. También en muchos lugares pueden llegar a evitar inundaciones al captar y contener grandes volúmenes de agua, por ejemplo: ¡los humedales pueden almacenar hasta 17 millones de litros de agua de tormentas, además de ayudar a purificarla!



14. Las plantas regulan el agua.

- Nos dan oxígeno → El oxígeno que respiramos todos los días, es un producto de uno de los procesos bioquímicos más fascinantes y misteriosos que ocurren en la naturaleza, y que se dan todos los días dentro de las hojas (a veces en los tallos); y que es conocido como fotosíntesis.

En este proceso las hojas, con ayuda de sus cloroplastos, capturan la luz, específicamente las ondas azules y rojas y reflejan las ondas verdes ¡Por eso vemos a las plantas de ese color!. La luz se transforma por medio de



15. Dan oxígeno.

complejos procesos químicos en azúcar, que usan como alimento, y como residuo generan oxígeno.

Muchos científicos opinan que sin la aparición de la fotosíntesis hace millones de años no existiría oxígeno, y con ello tampoco la vida tal y como lo conocemos.

¡Todo gracias la ayuda de los primeros organismos fotosintéticos, y muchos de ellos fueron plantas!

- Construyen y preservan el suelo → El suelo que es tan importante para la agricultura fue producto de la degradación de materia orgánica, que en su mayor porcentaje proviene de las plantas que mueren y luego se degradan, contribuyendo de esta forma a hacerlo más rico en nutrientes. También las plantas con sus raíces sujetan al suelo evitando así que se pierda y deje de ser productivo o termine desapareciendo produciendo terribles deslaves (que son muy comunes en épocas de lluvias y pueden ser muy peligrosos), o en el peor de los casos desertificación, que ocurre cuando el suelo se ha perdido completamente, y sólo quedan rocas.



16. Sirven para construir el suelo.

- Son lugares para vivir → Aunque a los humanos nos dan muchos beneficios, no hay duda el mayor beneficio es que las plantas son los hogares de millones de organismos y son también su fuente de alimento. Por ejemplo, hace unos años se realizó un conteo en un árbol de encino, y se descubrió que en él habitaban 30 especies de aves, 200 especies de mariposas nocturnas, y miles de insectos, todos en un sólo árbol.



17. Utilizado como lugar donde vivir.

- Controlan el clima → Las plantas almacenan carbono, y aunque nunca te has percatado, desde que naciste han estado ayudando a capturar y almacenar el dióxido de carbono producido por la quema de combustibles fósiles en la atmósfera.



18. Las plantas controlan el clima.

El dióxido de carbono es la causa del cambio en el clima que se ha documentado recientemente en el planeta. A este cambio en el clima se le ha llamado influencia antropogénica sobre el clima.

La deforestación que ocurre todo los días, esta desencadenando que la captura de carbono por las plantas disminuya rápida y drásticamente; y por consecuencia la atmósfera se esta calentado debido al calor capturado por el dióxido de carbono que se encuentra libre en la atmósfera, haciéndolo más peligrosos e inestables a los cambios que ocurren en el clima.

Si eres un niño o un joven, con sólo preguntar a tus padres descubrirás con sorpresa que el clima que para ti es normal, es completamente anormal para ellos, pues vivieron en el mundo donde existían más plantas, y estamos hablando de no más de 50 años. La acelerada pérdida de plantas en el planeta, no sólo desencadena la extinción de miles de organismos, también esta cambiando gravemente el clima en el mundo, lo cual puede ser muy grave para nuestra civilización y llevarla a un colapso.

- Han moldeado nuestra historia → Quizá lo más difícil de creer es que muchas plantas han contribuido y cambiado la historia de civilizaciones humanas; por ejemplo, el cacao ha pasado de ser una comida exclusiva de los reyes que gobernaban en el México prehispánico hace más de 500 años, a ser uno de los dulces más caros y exquisitos, y con ello ha ayudando a países y empresas a prosperar económicamente; el trigo a permitido, gracias a su alto rendimiento, hacer que comunidades enteras sobrevivieran en toda la historia humana; el algodón a vestido a millones de seres humanos desde su descubrimiento; la pimienta impulsó la era de la exploración en Europa; el caucho dio origen a la industria del hule; la chinchona produce la quinina que a protegido a millones de seres humanos contra la malaria, y ayudo a muchos colonizadores a sobrevivir en lugares donde era común el parasito que la causaba; y también la coca o la marihuana que están produciendo, debido a sus químicos naturales, conflictos bélicos, inestabilidad y violencia; todo por la corrupción de los usos tradicionales y sagrados de estas plantas, y con ello miles de jóvenes han caído en la drogadicción y en la pérdida de sus vidas.



19. Las plantas han cambiado nuestra historia.

## 2. CLASIFICACIÓN

### 2.1 Según su tamaño

Existen muchos tipos de plantas. Si nos fijamos en el tamaño y la rigidez de su tallo, y en sus ramas, podemos clasificarlas en los siguientes grupos:

- Árboles, como el pino o el manzano. Tienen el tallo leñoso, es decir, de madera, y muchos llegan a alcanzar gran tamaño. El tallo de los árboles se llama tronco y de él nacen las ramas. Los árboles tienen un crecimiento lento y viven muchos años.
- Arbustos, como el rosal o la retama. Sus tallos son leñosos, aunque más finos y flexibles que el de los árboles. No tienen tronco y las ramas nacen desde el suelo. Los arbustos también viven muchos años; algunos tienen crecimiento lento y otros crecen más deprisa.
- Hierbas, como el maíz o la malva. Su tallo es más blando y flexible que el de los árboles y arbustos. El tipo de tallo de las hierbas se llama herbáceo. Las hierbas



20. Clasificación.

suelen ser de menos tamaño que los arbustos. La mayoría crecen rápidamente y son anuales, es decir, nacen, crecen, se reproducen y mueren en pocos meses.

## 2.2 Según su flor.

La clasificación de las plantas se realiza de acuerdo con la presencia, ausencia y forma de órganos fundamentales, como raíces, tallos, hojas, flores y frutos, o de acuerdo con la presencia de uno o dos cotiledones en la germinación de la semilla. Esta clasificación basada en las estructuras morfológicas y características particulares de cada planta permite identificarlas hasta el nivel de especie. Las plantas se clasifican en: plantas sin flor y plantas con flor.

### 2.2.1 Plantas sin flor.

Son aquéllas que no producen flor, por ejemplo, helechos, colas de caballo, musgos, pinos, abetos y cipreses (se dividen en briofitas, pteridofitas y gimnospermas).



21. Planta sin flor

### 2.2.2 Plantas con flor.

Son aquéllas con flores complejas que suelen ser llamativas, las semillas están recubiertas por un fruto que las protege. De ellas se obtiene un gran número de materias primas y productos naturales. Por ejemplo, encinos, manzanos, orquídeas (se llaman angiospermas).



22. Planta con flor.

## 2.3 Según su taxonomía.

### 2.3.1 Briofitas.

Las Plantas Briofitas se caracterizan porque no tienen vasos conductores, ni flores ni frutos. Son plantas pequeñas que viven en lugares húmedos o acuáticos. Se reproducen por esporas. Fueron los primeros vegetales que, en el Paleozoico, aseguraron el paso a la vida terrestre. No tienen tejidos especializados ni siquiera verdaderas raíces. Pueden vivir en troncos, rocas, muros, tejados,...Sus hojas pueden llevar un nervio conductor central a través del cual realizan la absorción de agua y sales minerales. Son los musgos, las hepáticas y los antoceros.



23. Briofitas.



24. Briofitas.

### 2.3.2 Pteridofitas.

Las Pteridofitas son plantas que se han adaptado al medio terrestre, aunque de forma incompleta. Han desarrollado un tejido epidérmico con cutícula y estomas, lo que evita la desecación y controla el intercambio de gases. Presentan tejidos conductores que transportan agua, sales y sustancias elaboradas por la planta, lo que permite su distribución. Gracias a estas adaptaciones, la planta puede alcanzar mayor tamaño que las Briofitas.



24. Pteridofitas.

Al igual que el resto de las plantas, presentan un ciclo biológico haplodiplonte, en el que se alternan la fase de gametofito y esporofito. El gametofito, denominado prótalo, crece muy poco, sólo unos centímetros, y es subterráneo. En él se desarrollan anteridios y arquegonios, encargados de formar gametos masculinos y femeninos respectivamente. La fecundación de gametos origina una célula que forma el esporofito. Éste puede alcanzar un tamaño arbustivo. Se conocen Pteridofitas fósiles que alcanzaron un porte arborescente (Lepidodendron, Sigillaria...).

El esporofito presenta un gran desarrollo, formado por raíz, tallo subterráneo, denominado rizoma, y hojas llamadas frondes. Todas las plantas que presentan esta estructura se denominan cormofitas.

Las Pteridofitas se desarrollan en lugares muy húmedos. Esto es debido a que su fecundación sólo es posible en agua, para que el anterozoide pueda nadar hasta la ovocélula. En épocas de sequía el fronde se seca, mientras que el rizoma (tallo subterráneo) se mantiene vivo si en el suelo hay humedad.



25. Pteridofitas.

### 2.3.3 Gimninospermas.

Las Plantas Gimninospermas se caracterizan porque tienen vasos conductores y flores pero no tienen frutos. Son plantas de gran porte, muy ramificadas y longevas y de hojas pequeñas y perennes, en su gran mayoría. Son árboles o arbustos como el pino, el enebro, el cedro, el abeto, la araucaria, el ciprés y la sabina. Sus flores son pequeñas y poco vistosas. Muchos de ellos producen piñas u otros falsos frutos, que solo sirven para proteger a las semillas.



26. Gimninospermas.



27. Gimninospermas.

#### 2.3.4 Angiospermas.

Las Plantas Angiospermas forman el grupo más extenso del reino de las Plantas. Tienen flores y producen frutos con semillas. Las Angiospermas pueden ser árboles, como el roble, arbustos, como el tomillo, o hierbas, como el trigo. Son las únicas plantas que se han adaptado a vivir en todos los ecosistemas de la Tierra, salvo en las regiones polares; los cactus viven en los desiertos, las poseidonias en el fondo del mar y los edelweiss en las cumbres de las montañas.



28. Angiospermas.



29. Angiospermas.

### **3. NUTRICION DE LAS PLANTAS**

#### **3.1. Las plantas fabrican su alimento:**

Las plantas fabrican su propio alimento. Por tanto, no necesitan alimentarse de otros seres vivos. La alimentación de las plantas comprende tres etapas: tomar sustancias del suelo y del aire, transformar estas sustancias en alimento y repartir el alimento por toda la planta. Además, para aprovechar su alimento, las plantas necesitan respirar permanentemente, como el resto de los seres vivos.

Los vegetales, a diferencia de los animales o los hongos, son capaces de fabricar su propio alimento a partir de:

- Agua y sales minerales, que toman del suelo a través de sus raíces.
- Gases que toman del aire y que penetran por sus hojas.
- La luz del sol.

Con estos componentes las plantas fabrican otras sustancias más complejas que utilizan para crecer y realizar las funciones vitales. Parte del alimento que no utilizan en estas funciones lo almacenan en sus hojas, en sus raíces, en sus frutos y en sus semillas.

La respiración de las plantas:

Como todos los seres vivos, deben respirar. Las plantas realizan la respiración al revés de los animales. Toman del aire el CO<sub>2</sub> y desprenden oxígeno. Por la noche (cuando no hay luz) es al contrario. Las plantas respiran día y noche

1. La entrada de sustancias. Las plantas toman agua y sales minerales por la raíz, y dióxido de carbono por las hojas.

El agua y las sales minerales entran a la raíz a través de pelos absorbentes y forman una mezcla, llamada savia bruta. La savia bruta sube por el tallo hasta las hojas a través de unos tubos muy finos, llamados vasos leñosos.

El dióxido de carbono entra a las hojas a través de unas aberturas muy pequeñas llamadas estomas.

2. La fotosíntesis. La fotosíntesis es el proceso que realizan las plantas para fabricar su alimento. La fotosíntesis se produce en las hojas. El agua y las sales minerales de la savia bruta se combinan con el dióxido de carbono y se transforman en la savia elaborada, que es el alimento de la planta. Para transformar la savia bruta en savia elaborada, la planta necesita la luz del sol. Por eso, las plantas sólo realizan la fotosíntesis de día, cuando hay luz.

Las plantas captan la luz solar mediante una sustancia llamada clorofila, que es de color verde. Como resultado de la fotosíntesis, las plantas eliminan oxígeno.

Durante este proceso, las plantas también producen oxígeno, que se libera a la atmósfera. Este oxígeno es el que utilizamos todos los seres vivos para respirar.

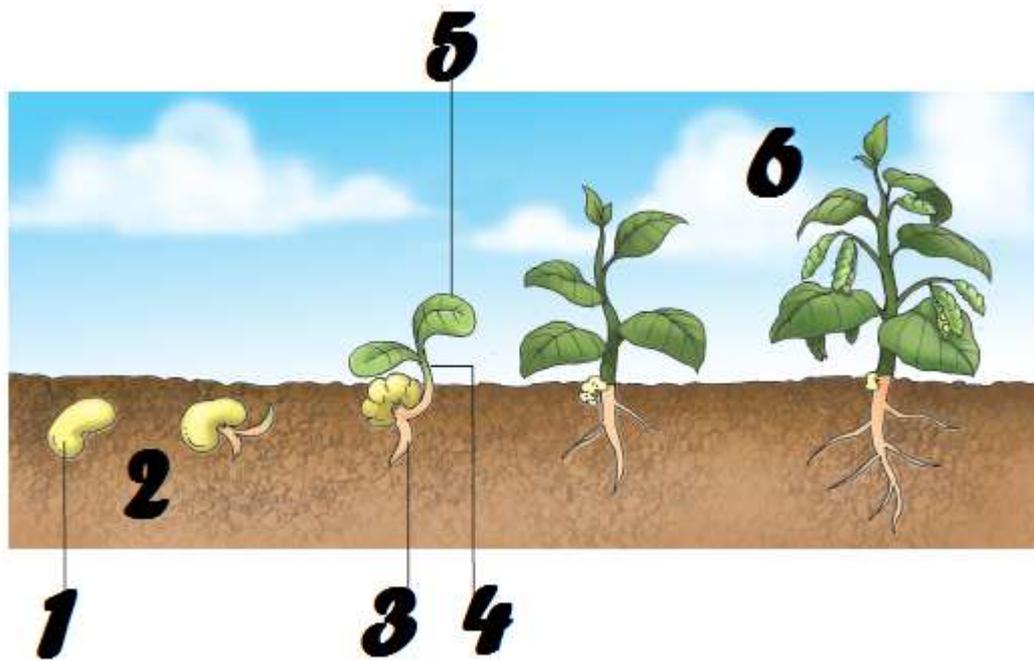
3. El reparto de la savia. La savia elaborada que se ha producido en las hojas se reparte por toda la planta a través de unos tubos llamados vasos liberianos. Estos vasos son distintos de los vasos leñosos que transportan la savia bruta. Así, los dos tipos de savia nunca se mezclan. Este reparto es necesario, pues hay partes de la planta, como la raíz o los tallos, en las que no se produce la fotosíntesis y necesitan recibir alimentos.

## **4. CICLOS DE LA VIDA DE LAS PLANTAS.**

### **4.1 La germinación.**

La germinación es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una planta. Este proceso se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe. Para lograr esto, toda nueva planta requiere de elementos básicos para su desarrollo: temperatura, agua, dióxido de carbono y sales minerales. El ejemplo más común de germinación, es el brote de un semillero a partir de

una semilla de una planta floral o angiosperma. Sin embargo, el crecimiento de una hifa a partir de unas esporas micóticas se considera también germinación. En un sentido más general, la germinación puede implicar todo lo que se expande en un ser más grande a partir de una existencia pequeña o germen. La germinación es un mecanismo de la reproducción sexual de las plantas.



30. La germinación.

La semilla se desarrolla desde un anterozoide situado en el interior del tubo polínico de una flor. Éste llega al ovario ingresando por la micropila al óvulo, donde se produce la fecundación. Posteriormente, el óvulo se transforma en semilla y el ovario en pericarpio o fruto. En el desarrollo de la semilla se pueden distinguir tres estados después que se ha efectuado la polinización:

Se llama germinación al proceso por el que se reanuda el crecimiento embrionario después de la fase de descanso. Este fenómeno no se desencadena hasta que la semilla no ha sido transportada hasta un medio favorable por alguno de los agentes de dispersión. Las condiciones determinantes del medio son: Aporte suficiente de agua, oxígeno, y temperatura apropiada. Cada especie prefiere para germinar una temperatura determinada; en general, las condiciones extremas de frío o calor no favorecen la germinación. Algunas semillas necesitan pasar por un período de

dormancia y, después de éste, también un tiempo determinado de exposición a la luz para iniciar la germinación.

Durante la germinación, el agua se difunde a través de las envolturas de la semilla y llega hasta el embrión, que durante la fase de descanso se ha secado casi por completo. El agua hace que la semilla se hinche, a veces hasta el extremo de rasgar la envoltura externa. Diversas enzimas descomponen los nutrientes almacenados en el endospermo o en los cotiledones en sustancias más sencillas que son transportadas por el interior del embrión hacia los centros de crecimiento. El oxígeno absorbido permite a la semilla extraer la energía contenida en estos azúcares de reserva, y así poder iniciar el crecimiento.

La radícula es el primer elemento embrionario en brotar a través de la envoltura de la semilla. Forma pelos radicales que absorben agua y sujetan el embrión al suelo. A continuación empieza a alargarse el hipocótilo, que empuja la plúmula, y en muchos casos el cotiledón o los cotiledones, hacia la superficie del suelo.

Los cotiledones que salen a la luz forman clorofila y llevan a cabo la fotosíntesis hasta que se desarrollan las hojas verdaderas a partir de la plúmula. En algunas especies, sobre todo de gramíneas, los cotiledones no alcanzan nunca la superficie del suelo, y la fotosíntesis no comienza hasta que no se desarrollan las hojas verdaderas; mientras tanto, la planta subsiste a costa de las reservas nutritivas almacenadas en la semilla. Desde que comienza la germinación hasta que la planta logra la completa independencia de los nutrientes almacenados en la semilla, la planta recibe el nombre de plántula.

Para que la germinación pueda producirse son necesarios algunos factores externos, como un sustrato húmedo, suficiente disponibilidad de oxígeno que permita la respiración aerobia, y una temperatura adecuada para los distintos procesos metabólicos. Además, la latencia de germinación puede requerir determinados estímulos ambientales como la luz o bajas temperaturas, o que se produzca un debilitamiento de las cubiertas seminales. También contribuye el clima del lugar en el que se encuentra el cultivo. Es importante, conocer y controlar las plagas que puedan atacar a la futura planta. Si se va a producir germinados para consumo humano, han de tenerse en cuenta factores muy importantes: higiene de las semillas, agua, medio ambiental en el cual van a desarrollarse.

## 4.2 La polinización.

Gracias a la polinización, el grano de polen, o elemento reproductor masculino de la planta, se pone en contacto con el óvulo, o elemento reproductor femenino, para dar así origen a que la flor se transforme en fruto y que en éste se desarrollen las semillas con las que la planta podrá perpetuar su existencia.

La polinización se confunde a menudo con la fecundación, aunque son dos procesos distintos y la polinización es casi siempre condición necesaria del segundo. Las plantas autógamas, que son aquellas que



31. La polinización.

se auto fecundan, lo pueden hacer sin participación de alguna clase de polen, pero más a menudo dependen de algún mecanismo polinizador, como en la cleistogamia donde las anteras se abren y los estigmas maduran dentro de un capullo cerrado. Otras plantas autógamas practican la geitonogamia, en la que el polen fecundante procede de otras flores del mismo pie de planta, y necesita ser transportado por algún vector.

La polinización puede ser:

- Directa o autopolinización: cuando el polen de una flor fecunda a esa misma flor
- Cruzada: cuando el polen es transportado a los órganos femeninos de otra planta, es el sistema más frecuente.
- Artificial: cuando la polinización no se realiza por métodos naturales, sino que interviene el hombre.

Los mecanismos por los cuales el polen entra en contacto con la parte femenina de la flor, es muy variado. El sistema más común en la mayor parte de las gramíneas y árboles, es gracias a la acción del viento, estas plantas deben generar enormes cantidades de polen. En este caso se denomina Polinización anemófila.

Otras especies por lo general las de la floración más bonita o tienen mejor perfume, aseguran su fecundación gracias a los insectos, pues éstos penetran en la flor para conseguir su alimento, se quedan impregnados de éste y más tarde lo depositan en otra flor, y así se consigue la fecundación. En este caso se denomina Polinización zoófila y dentro de esta categoría Polinización Entomófila.

Hay especies que normalmente viven en ríos y lagos, que aseguran su polinización gracias al agua, pues es el medio encargado de transportar el polen. En este caso se denomina Polinización hidrófila.

Otras más complicadas, necesitan la colaboración de animales como aves o murciélagos para asegurar su fecundación. En este caso también se denomina Polinización zoófila, pero dentro de esta categoría Polinización Ornitófila.

### 4.3. Reproducción sexual.

La reproducción sexual: Es aquella en la que intervienen las flores. Las flores son los órganos reproductores de las plantas. La mayoría de las flores están compuestas de las siguientes partes:

- El órgano reproductor masculino son los *estambres*. Los estambres son unos filamentos con unas bolsitas en un extremo en las que se produce el polen.
- El órgano reproductor femenino es el *pistilo*. El pistilo es un filamento más grueso, en forma de botella. En su interior están los óvulos.
- Envoltiendo el pistilo y los estambres, hay unas hojas modificadas y coloreadas, los pétalos. El conjunto de pétalos forma la corola.
- Debajo de la corola hay otras hojas más pequeñas, llamadas sépalos, que suelen ser de color verde. El conjunto de sépalos forma el cáliz.

Algunas flores, como las rosas, contienen tanto el órgano reproductor masculino como el femenino. Sin embargo, existen otras, como las de los pinos, que contienen únicamente uno de los órganos reproductores.

## REPRODUCCIÓN SEXUAL

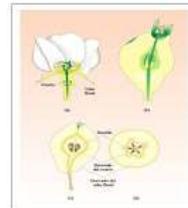
### INTERVIENEN LAS FLORES

**1.** Por la acción de un insecto o del viento, el polen llega al pistilo de una flor.

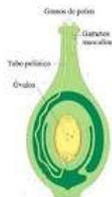
#### POLINIZACIÓN



**3.** La flor se transforma y se forma el **fruto**, el cual contiene en su interior las **semillas**.



**2.** El polen llega a los óvulos y se produce la **FECUNDACIÓN**.



**4.** Las semillas caen a la tierra y con humedad **GERMINAN**. Crece entonces una nueva planta con flores.



[www.escuelabloguera.blogspot.com](http://www.escuelabloguera.blogspot.com)

<http://xtoche.blogspot.com/es/>  
<http://franmuperez.wikispaces.com>  
<http://www.tecnicoagricola.es>  
<http://www.cejgrancapitan.es>

32. La reproducción sexual.

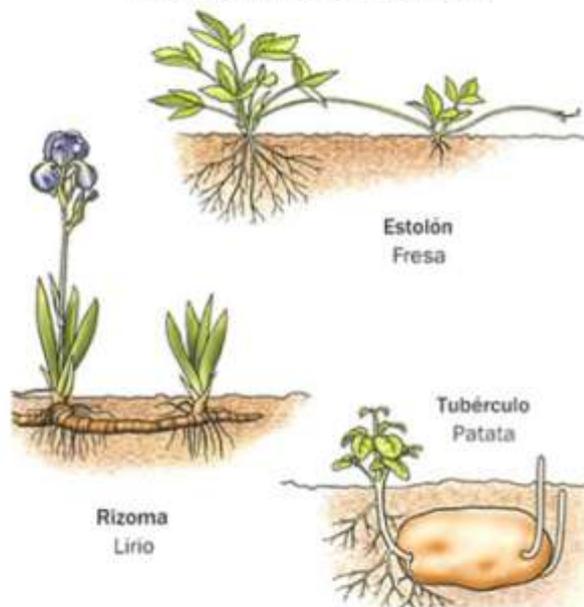
#### 4.4 Reproducción asexual.

La reproducción asexual: Muchas plantas con flores pueden reproducirse sin necesidad de que intervengan las flores ni las semillas. Se trata de la reproducción asexual. En este tipo de reproducción intervienen, partes de la planta distintas de las flores:

- *Estolones*. Son tallos que se disponen horizontalmente. Cuando entran en contacto con el suelo, forman raíces y dan lugar a una nueva planta. Lo encontramos, por ejemplo, en los fresaes.
- *Rizomas*. Son tallo, al igual que los estolones, pero subterráneos. Se encuentran, por ejemplo, en algunos céspedes.
- *Tubérculos*. Son tallos subterráneos engrosados q almacenan muchas sustancias nutritivas. A partir de ellos se pueden formar nuevas plantas. Un ejemplo es la patata.

## REPRODUCCIÓN ASEXUAL

Estos son algunos ejemplos



<http://jhonyseña.blogspot.com.es>

[www.escuelabloguera.blogspot.com](http://www.escuelabloguera.blogspot.com)

33. La reproducción asexual.

# **IV. EL SONIDO**

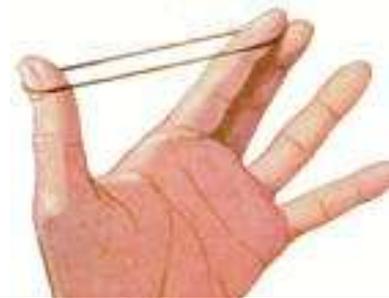
## **1. COMO SE PRODUCE EL SONIDO**

El sonido solo se produce cuando un cuerpo vibra muy rápidamente. La vibración del elástico produce un sonido.

La frecuencia es el número de vibraciones u oscilaciones completas que se efectúan en 1 segundo. Se producen sonidos audibles cuando un cuerpo vibra con una frecuencia comprendida entre 20 y 20000 Hz (Hercio, unidad de medida para la frecuencia).

El sonido se transmite a través de medios materiales, sólidos, líquidos o gaseosos pero nunca a través del vacío. El sonido se produce cuando un cuerpo vibra con una frecuencia comprendida entre 20 y 20000 Hz y existe un medio material en el que pueda propagarse. El sonido es una onda. Una onda es una perturbación que se propaga por el espacio. En una onda se propaga energía, no materia.

El sonido se propaga en el aire a una velocidad de 340 m/s a temperatura normal (aproximadamente a 20°). Para que el sonido pueda llegar a nuestros oídos necesita un espacio o medio de propagación, este normalmente suele ser el aire la velocidad de propagación del sonido en el aire es de unos 334 m/s y a 0° es de 331,6 m/s. La velocidad de propagación es proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura absoluta y es alrededor de 12 m/s mayor a 20°. La velocidad es siempre independiente de la presión atmosférica. Como hemos visto cuando mayor sea la temperatura del ambiente menos rápido llegara el sonido a nuestros oídos, es por eso que algunas personas dicen que "en invierno se suele escuchar mejor" es decir, a mayor temperatura menor respuesta del sonido en el aire.



34. La propagación del sonido.

MEDIO	TEMPERATURA (C°)	VELOCIDAD (m/s)
Aire	0	331,46
Argón	0	319
Bióxido de Carbono	0	260,3
Hidrógeno	0	1286
Helio	0	970
Nitrógeno	0	333,64
Oxígeno	0	314,84
Agua destilada	20	1484
Agua de mar	15	1509,7
Mercurio	20	1451
Aluminio	17-25	6400

Vidrio	17-25	5260
Oro	17-25	3240
Hierro	17-25	5930
Plomo	17-25	2400
Plata	17-25	3700
Acero inoxidable	17-25	5740

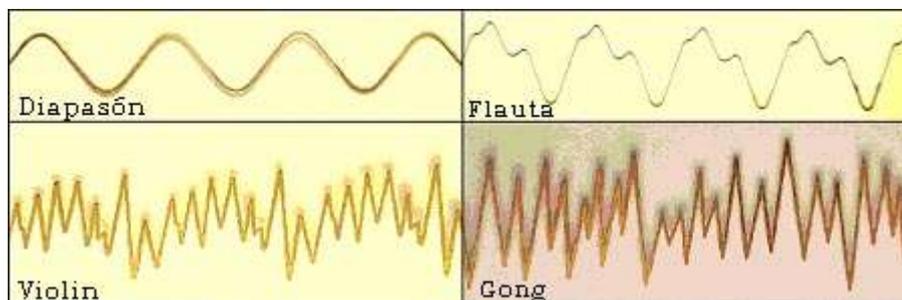
El sonido se propaga a diferentes velocidades en medios de distinta densidad. En general, se propaga a mayor velocidad en líquidos y sólidos que en gases (como el aire). La velocidad de propagación del sonido es, por ejemplo, de unos 1.509,7 m/s en el agua y de unos 5.930 m/s en el acero. Un cuerpo en oscilación pone en movimiento a las moléculas de aire (del medio) que lo rodean. Éstas, a su vez, transmiten ese movimiento a las moléculas vecinas y así sucesivamente.

Cada molécula de aire entra en oscilación en torno a su punto de reposo. Es decir, el desplazamiento que sufre cada molécula es pequeño. Pero el movimiento se propaga a través del medio. Entre la fuente sonora (el cuerpo en oscilación) y el receptor (el ser humano) tenemos entonces una transmisión de energía pero no un traslado de materia.

No son las moléculas de aire que rodean al cuerpo en oscilación las que hacen entrar en movimiento al tímpano, sino las que están junto al mismo, que fueron puestas en movimiento a medida que la onda se fue propagando en el medio.

El (pequeño) desplazamiento (oscilatorio) que sufren las distintas moléculas de aire genera zonas en las que hay una mayor concentración de moléculas (mayor

densidad), zonas de condensación, y zonas en las que hay una menor concentración de moléculas (menor densidad), zonas de rarefacción. Esas zonas de mayor o menor densidad generan una variación alterna en la presión estática del aire (la presión del aire en



ausencia de sonido). Es lo que se conoce como presión sonora.

El sonido es una onda mecánica longitudinal que se propaga a través de un medio elástico. El sonido no se propaga en el vacío.

## **2. CUALIDADES SONORAS**

En todos los sonidos que percibimos se pueden distinguir tres cualidades: sonoridad, tono y timbre.

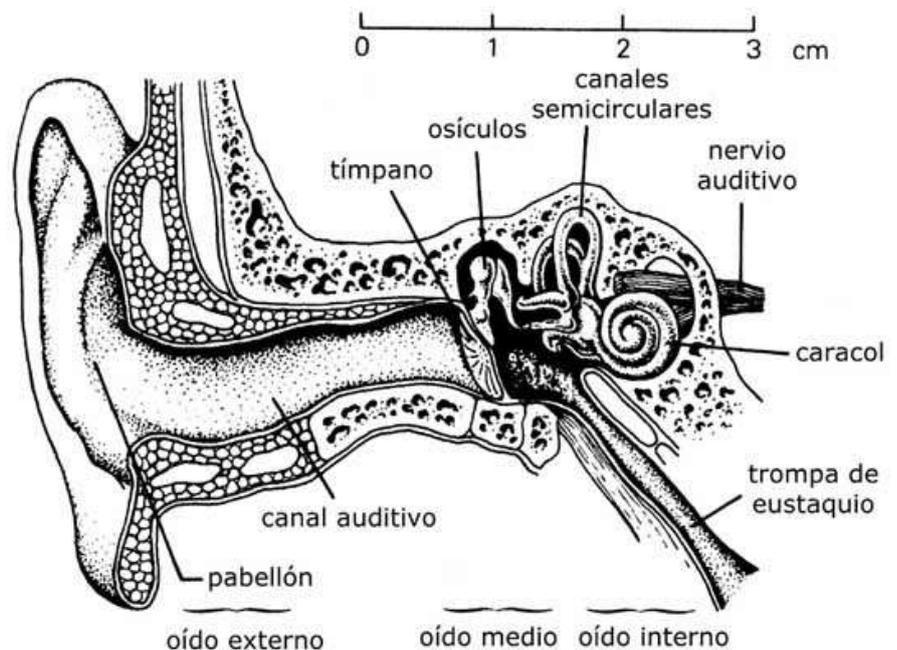
- La sonoridad está relacionada con la intensidad del sonido. La intensidad de un sonido viene determinada por la amplitud del movimiento oscilatorio, subjetivamente, la intensidad de un sonido corresponde a nuestra percepción del mismo como más o menos fuerte. Cuando elevamos el volumen de la cadena de música o del televisor, lo que hacemos es aumentar la intensidad del sonido.
- El tono está relacionado con la frecuencia. El tono de un sonido depende únicamente de su frecuencia, es decir, del número de oscilaciones por segundo. La altura de un sonido corresponde a nuestra percepción del mismo como más grave o más agudo. Cuando mayor sea la frecuencia, más agudo será el sonido. Esto puede comprobarse, por ejemplo, comparando el sonido obtenido al acercar un trozo de cartulina a una sierra de disco: cuando mayor sea la velocidad de rotación del disco más alto será el sonido producido.
- El timbre está relacionado con la forma o la gráfica de la onda. El timbre es la cualidad del sonido que nos permite distinguir entre dos sonidos de la misma intensidad y altura. Podemos así distinguir si una nota ha sido tocada por una trompeta o un violín. Esto se debe a que todo sonido musical es un sonido

complejo que puede ser considerado como una superposición de sonidos simples.

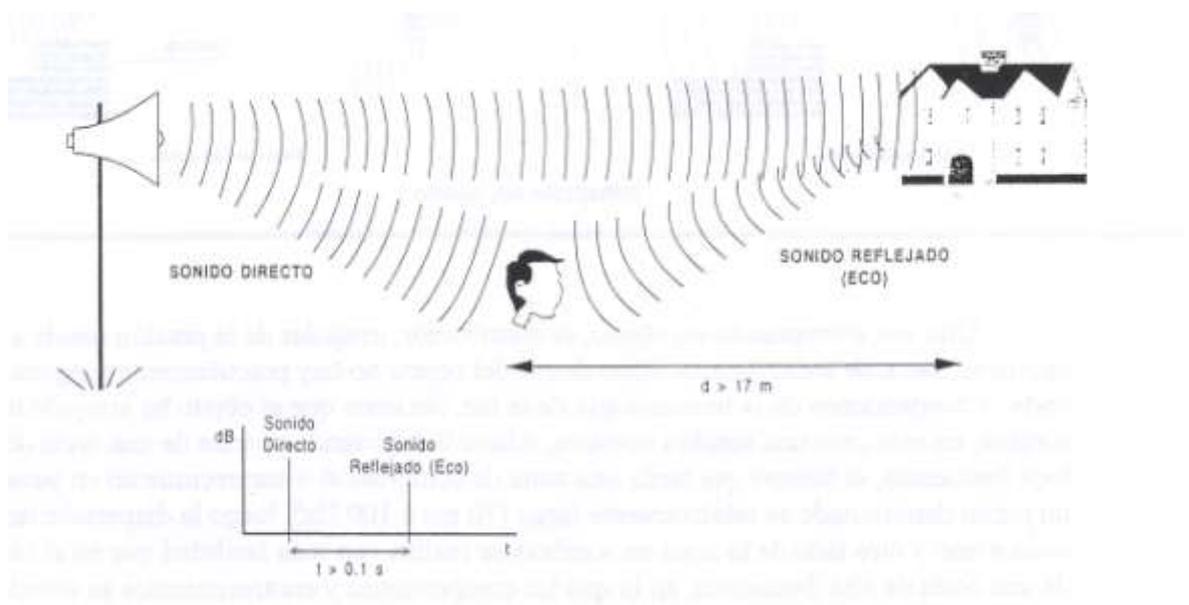
### **3. EL ECO Y LA REVERBERACIÓN**

El eco es un fenómeno consistente en escuchar un sonido después de haberse extinguido la sensación producida por la onda sonora. Se produce eco cuando la onda sonora se refleja perpendicularmente en una pared. El oído puede distinguir separadamente sensaciones que estén por encima del tiempo de persistencia, que es 0.1 s para sonidos musicales y 0.07 s para sonidos secos (palabra). Por tanto, si el oído capta un sonido directo y, después de los tiempos de persistencia especificados, capta el sonido reflejado, se apreciará el efecto del eco. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una determinada distancia: 17 m para sonidos musicales y 11.34 m para sonidos secos.

Se produce reverberación cuando las ondas reflejadas llegan al oyente antes de la extinción de la onda directa, es decir, en un tiempo menor que el de persistencia acústica del sonido. Este fenómeno es de suma importancia, ya que se produce en cualquier recinto en el que se propaga una onda sonora. El oyente no sólo percibe la onda directa, sino las sucesivas reflexiones que la misma produce en las distintas superficies del recinto. Controlando adecuadamente este efecto, se contribuye a mejorar las condiciones acústicas de los locales tales como teatros, salas de concierto y, en general, todo tipo de salas. La característica que define la reverberación de un local se denomina tiempo de reverberación. Se define como el tiempo que transcurre hasta que la intensidad del sonido queda reducida a una millonésima de su valor inicial.



35. El eco y la reverberación.



ECO

# **V. LA MUSICA**

El término música tiene su origen del latín “música” que a su vez deriva del término griego “mousike” y que hacía referencia a la educación del espíritu la cual era colocada bajo la advocación de las musas de las artes.



### 36. La música.

Puede decirse que la música es el arte que consiste en dotar a los sonidos y los silencios de una cierta organización. El resultado de este orden resulta lógico, coherente y agradable al oído.

Existen diversos principios que permiten llevar a cabo esta organización de los sonidos y silencios. La armonía, la melodía y el ritmo, por citar tres elementos, son cuestiones que deben tenerse en cuenta a la hora de generar música.

Lo que hace un músico, ya sea profesional, aficionado o hasta improvisado, es tratar de generar alguna sensación en el oyente. La creación musical estimula la percepción del ser humano y puede desde entretener a la persona hasta aportarle algún tipo de información.

Cuando un cuerpo vibra, produce un movimiento que modifica la presión y se transmite en el aire, pudiendo ser captado por el oído. Eso es, ni más ni menos, que un sonido. Cuando no hay sonido, nos encontramos con el silencio (que, a diferencia de lo que uno podría pensar, nunca puede ser absoluto debido a la existencia de la atmósfera).

La música, en definitiva, consiste en combinar sonidos y silencios. Los sonidos, a su vez, pueden ser infinitos, ya que es posible trabajar con innumerables variaciones de duración, intensidad, altura o timbre.

La música es un arte que acompaña la vida del ser humano desde los comienzos de la historia. Según explican ciertas teorías su origen tuvo lugar a partir de intentar imitar los sonidos que existían en la naturaleza y sonidos provenientes de la parte interna del ser humano, como el latido del corazón. Los descubrimientos que se han hecho en torno a este arte demuestran que ya existían conceptos de armonía en la música de la prehistoria.

Con el paso del tiempo se desarrollaron cientos de teorías para explicar el sentido de la música, lo que nadie puede explicar con certeza es qué tienen los sonidos que pueden tocarnos el sistema nervioso y emocionarnos a puntos que ninguna otra cosa puede hacerlo. La música tiene por ende mucho de misterio, de magia, y presenta para nosotros un mundo que no somos totalmente capaces de comprender, pero al que llegamos una y otra vez de forma irremisible.

Mucho más que un arte → La música no sólo es un arte al que muchas personas recurren para llenar su vida de felicidad, también existen acciones terapéuticas que utilizan la música como elemento, la musicoterapia es una de ellas. Consiste en una aplicación científica del sonido, la música y el baile a través de un tratamiento que intenta integrar lo cognitivo, lo emocional y lo motriz, que libera los malos sentimientos y permite encontrarse con la energía propia de cada ser, ayudando a mejorar la comunicación, la expresión individual y la integración social. La musicoterapia se utiliza en caso de enfermedad o disfuncionalidad física o social, para que un individuo se rehabilite y reeduce emocional, intelectual y motrizmente.

La música con sus sonidos posee tres componentes que la vuelven única: el sonoro, el temporal y el intelectual. El sonoro se encuentra representado por los sonidos unidos de una forma específica, el temporal tiene que ver con el momento puntual en el que deben ser representados y ejecutados los sonidos y el intelectual tiene que ver con la influencia que puede causar un determinado movimiento sonoro en un individuo, influyendo en su estado de ánimo y modificando a través de él otros aspectos de su vida. Posiblemente en la comprensión de estos tres componentes a fondo esté la respuesta que buscamos, el por qué tenemos esa increíble necesidad de hacer o escuchar música.

## **1. ELEMENTOS DE LA MÚSICA**

La música cuenta con cuatro elementos esenciales que son: el ritmo, la melodía, la armonía y los matices, aunque para algunos este último no es tenido en cuenta como tal. Otras propuestas adicionan el timbre como un elemento más a parte de ser una cualidad del sonido. La forma en que se definen estos elementos varía de una cultura a otra y también hay variaciones temporales, por ello presentaremos varias posibles definiciones de cada uno de ellos.

## 6.1 El ritmo

- Es la distribución de las duraciones sonoras en el tiempo y en el espacio.
- Es la pauta de repetición a intervalos regulares y en ciertas ocasiones irregulares de sonidos fuertes o débiles, y silencios en una composición.
- Es la división regular del tiempo. El ritmo está relacionado con cualquier movimiento que se repite con regularidad en el tiempo, en la música se lo divide por medio de la combinación de sonidos y silencios de distinta duración.
- Es la distribución de los sonidos y silencios en unidades métricas establecidas.



37. El ritmo.

El compositor cuando decide crear una obra cuenta con los cuatro elementos, de los que hemos hecho mención en otro capítulo, que son el ritmo, la melodía, la armonía y los matices. El artista trabaja con ellos como lo haría cualquier otro artesano con los suyos. El escucha que no tiene formación en el campo musical o ésta es muy poca, rara vez los percibe de forma separada, para él sólo hay un todo que le produce un efecto o le genera una respuesta.

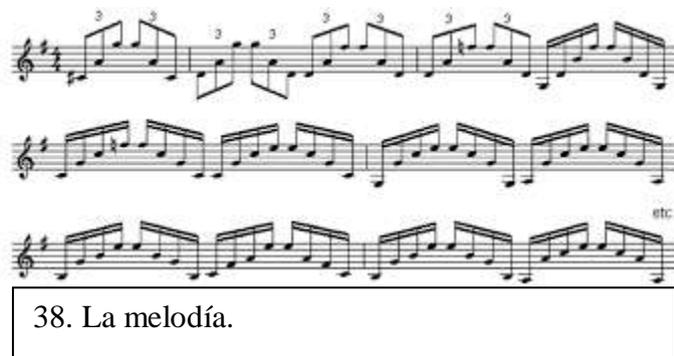
Es importante que el escucha que quiera entender mejor el hecho musical profundice sobre estos temas y comprenda así el por qué el compositor usa o no determinados elementos.

La mayoría de los historiadores concuerdan en que si la música comenzó de algún modo, lo hizo con la percusión de un ritmo. Basta con observar las culturas

primitivas e indígenas para comprobar esta hipótesis, ya que el ritmo es lo primero que nuestro cuerpo percibe y al cual reacciona de forma natural; por ejemplo, cuando escuchamos música nuestro primer impulso es acompañarla con las palmas o con movimientos corporales marcando el pulso o simplemente siguiendo el ritmo como tal.

La base de la música se encuentra pues en el ritmo, es éste quien da los cimientos para que todo este contrato mantenga un orden y equilibrio, es quien da el sentido tempero espacial que es complementado por los aportes que hacen los otros elementos.

## 6.2 La melodía



- Es una sucesión coherente de sonidos y silencios que se desenvuelve en una secuencia lineal y que tiene una identidad y significado propio dentro de un entorno sonoro particular. La melodía parte de una base conceptualmente horizontal, con eventos sucesivos en el tiempo y no vertical, incluye cambios de alturas y duraciones, y en general incluye patrones interactivos de cambio y calidad. La palabra llegó al castellano proveniente del bajo latín “melodía”, que a su vez proviene del griego “moldia” (canto, canto coral), formada por “melos” (canción, tonada, música, miembro de una tonada) y el griego “oidía” (canto), de aeídein (canción).
- Es el arreglo significativo y coherente de una serie de notas, este arreglo (en la música tonal) se realiza según la tonalidad en la cual se diseña la melodía. La melodía también puede tener un significado emocional, es difícil señalar cómo se produce ese sentimiento, combinaciones de ritmos, alturas de los sonidos, cadencias, velocidad y otros elementos técnicos que pueden ser analizados en las melodías mismas pero no expresados en la definición.
- Es un conjunto de sonidos —concebidos dentro de un ámbito sonoro particular— que suenan sucesivamente uno después de otro (concepción

horizontal), y que se percibe con identidad y sentido propio. También los silencios forman parte de la estructura de la melodía poniendo pausas al “discurso melódico”.

- Es la sucesión ordenada de sonidos para conformar frases musicales de acuerdo con las leyes de la tonalidad.

### 6.3 La armonía

El término armonía puede utilizarse para nombrar a la combinación de sonidos simultáneos que, aunque diferentes, resultan acordes. El concepto también se usa en referencia a la variedad de sonidos, medidas y pausas bien concertada. Por ejemplo: “Lo que me gusta de esta orquesta es la armonía que logra en sus composiciones”, “Estoy estudiando armonía en el conservatorio”, “Este estilo de música no se caracteriza por su armonía”.

Melodía

Armonía

39. La melodía y la armonía.

En concreto, dentro del ámbito musical, podríamos decir que armonía es el término que se utiliza para referirse a la relación que se establece entre los distintos acordes, más concretamente a la organización de los mismos, y que es la que permite, junto a otros elementos, que una composición sea no sólo agradable al oído sino de gran calidad.

Las escalas, la tonalidad, los movimientos, los enlaces, la tensión o el reposo son algunos de los elementos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de establecer la armonía de una canción o bien a la hora de analizar la misma.

El concepto tiene significados extramusicales, en relación con el equilibrio de las proporciones entre las distintas partes de un todo. Lo armónico siempre está considerado como bello o agradable.

## 6.4 Los matices

- Es la intención, el color o dinámica que se da a la música.
- Son las diferentes gradaciones que se puede dar a una sonido o frase musical.
- Son las dinámicas que se aplican para enriquecer el hecho musical.

Los matices pueden ser de dos clases: Dinámicos, que tienen que ver con la intensidad de los sonidos y agónicos, relacionados con las duraciones o el tempo de los sonidos. Del timbre ya se ha hablado en la parte correspondiente a las cualidades del sonido. Los elementos de la música están directamente relacionados con las cualidades del sonido como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

- La duración corresponde al tiempo que duran las vibraciones que producen un sonido. La duración del sonido está relacionada con el ritmo. La duración viene representada en la onda por los segundos que ésta contenga.
- La intensidad es la fuerza con la que se produce un sonido; depende de la energía. La intensidad viene representada en una onda por la amplitud.
- El timbre es la cualidad que permite distinguir los diferentes instrumentos o voces a pesar de que estén produciendo sonidos con la misma altura, duración e intensidad. Los sonidos que escuchamos son complejos; es decir, son el resultado de un conjunto de sonidos simultáneos (tonos, sobretonos y armónicos), pero que nosotros percibimos como uno (sonido fundamental). El timbre depende de la cantidad de armónicos o la forma de la onda que tenga un sonido y de la intensidad de cada uno de ellos, a lo cual se lo denomina espectro. El timbre se representa en una onda por el dibujo. Un sonido puro, como la frecuencia fundamental o cada sobretono, se representa con una onda sinusoidal, mientras que un sonido complejo es la suma de ondas senoidales puras. El

espectro es una sucesión de barras verticales repartidas a lo largo de un eje de frecuencia y que representan a cada una de las senoides correspondientes a cada sobretono, y su altura indica la cantidad que aporta cada una al sonido resultante.

TÉRMINO	SIGNO	ABREVIATURA	SIGNIFICADO
crescendo		cresc.	Aumento progresivo de la intensidad del sonido.
diminuendo		dim.	Disminución progresiva de la intensidad del sonido.

40. Los matices.

## 8. Música plantas

Muchos estudios se han realizado para analizar los efectos de diferentes tipos de música en el crecimiento de las plantas. Los estudios se han llevado a cabo por los estudiantes para las ferias de la ciencia, aunque los científicos han realizado estudios similares. La mayoría de los estudios concluyeron que jugar ciertos tipos de música o sonidos no estimular que las plantas crezcan más rápido, mientras que otros tipos de música realmente obstaculizar y retrasar el proceso de crecimiento. Dos tipos de música se destacan como los tipos que ayudan a las plantas crecen más rápido, y los sonidos específicos que también pueden estimular el crecimiento de las plantas.

- **Música Clásica:** la música clásica ha sido determinado por la investigación para ser un estimulante para el crecimiento vegetal. Muchos experimentos se han realizado varias plantas que crecen en diferentes áreas. Cada planta es del mismo tipo y se planta en el mismo tiempo. Un área toca música clásica, a menudo de forma continua, mientras que otra área jugar diferentes tipos de música o la música no en todos. Después de una cantidad predeterminada de tiempo, la mayoría de estudios concluyen que las plantas con música clásica crecieron mejor que las plantas expuestas a otros tipos de música o sin música en absoluto. Otro estudio en 1973, por Dorothy Retallack, autor de "The Sound of Music y plantas", concluyó que las plantas se desarrollan mejor cuando se expone al norte de la música clásica de la India. Las plantas en realidad se volvió hacia los altavoces en pocos días.



41. Música clásica.

- **Música relajante:** Las plantas suelen crecer más rápido y más sano cuando está expuesto a los tipos de calmantes de la música. En sus experimentos, Dorothy Retallack determinó que después de unos días de calmantes, "la música fácil de escuchar, las plantas rápidamente superó las mismas plantas que fueron expuestos a la música rock. Las plantas eran más saludables en general y comenzó a dar vuelta hacia los altavoces, como si atrajo a los sonidos. Dentro de dos semanas, las plantas en la sala de música suave se vibrante y saludable, mientras que las plantas en la sala de música rock eran altos, desgarrado y caídos calmante. o fácil escuchar música puede ser suave, jazz R & B o cualquier otro calmante, música relajada.



42. Música relajante.

### 8.1 Proyecto California

Hace algunos años, científicos de la Universidad de California, San Diego, descubrieron un mecanismo de señales que controla el “stomata” de una planta. Las dos células que conforman el “stomata” están compuestas de células especializadas (células guardianes) que están en sintonía con la frecuencia resonante del calcio. El “stomata” se cierra cuando se le expone a esta frecuencia. Sin embargo, si esta frecuencia no es exactamente la correcta, el “stomata” se abre de nuevo al cabo de una hora. Esto sucedería aunque la concentración de calcio fuera lo suficientemente alta para que el “stomata”, en condiciones normales se cerrara.

## 8.2 Estudio “Diario de medicina alternativa y complementaria”

Cuando una música específica, tonos altos o el cantar de un pájaro causan la vibración de la planta, aunque no a la frecuencia exacta de la resonancia del calcio, los “stomatas” se abrirán al cabo de un espacio de tiempo, aun cuando la planta los mantendría cerrados en circunstancias normales.

La música podría influenciar también la germinación de las semillas. Un estudio del “Diario de Medicina Alternativa y Complementaria” describe un experimento en el que la música produjo un porcentaje de germinación mayor ( $P < 0.002$ ) y una germinación más rápida ( $P < 0.000002$ ). Parece ser, sin embargo, que el sonido no tuvo ningún efecto significativo en la germinación. Así que resulta que, múltiples frecuencias son significativas, y dado que la germinación tiene que ver con las hormonas, es muy posible que la resonancia del esqueleto juegue aquí un papel importante.

Diversas pruebas realizadas han demostrado que un fertilizante de hojas aplicado a la planta tendría más efecto en el desarrollo y crecimiento de la planta si sus “stomata” se encontraran abiertos. Esto es lógico, ya que las plantas absorben el fertilizante a través de sus “stomata”. Combinaciones de frecuencia y fertilizantes de plantas están disponibles para cultivos de muy diverso tipo.

Pero existen algunos inconvenientes a este método. Si los “stomata” son obligados a permanecer abiertos, la planta no será capaz de controlar la cantidad de agua que pierde por medio de la transpiración, y entra en riesgo de deshidratación. Por ello, exponer a la planta a más de 3 horas de música al día podría poner en peligro su salud.

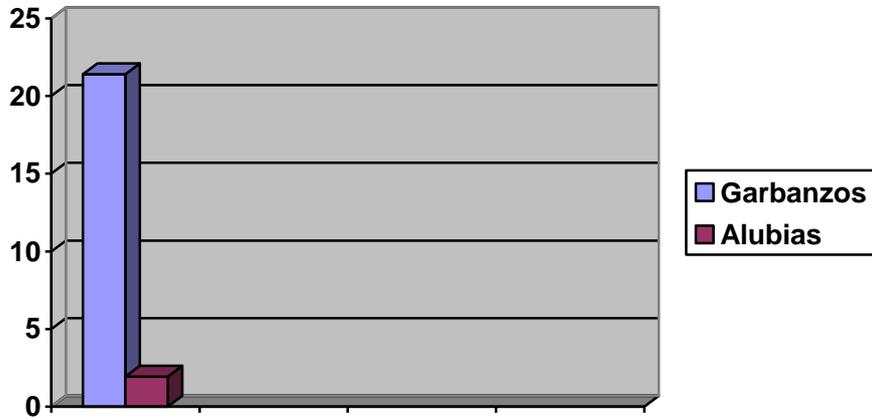
Además de la resonancia, que provoca la apertura de los “stomata” bajo la influencia de música o tonos específicos, existe otra técnica que podría explicar dichos efectos en nuestras plantas.

Esta técnica es conocida como resonancia del esqueleto y estimula o inhibe la síntesis de proteínas en las plantas. Aquí juegan un papel importante diversos tonos. La teoría que hay detrás es que las proteínas, que consisten de aminoácidos, están sintetizadas a tono con la vibración. Cada aminoácido debería de tener su propia frecuencia y, por ello, cada proteína su propia gama de frecuencias. Así que, teóricamente la secuencia correcta de tonos debería estimular la creación de proteínas a través de la resonancia.

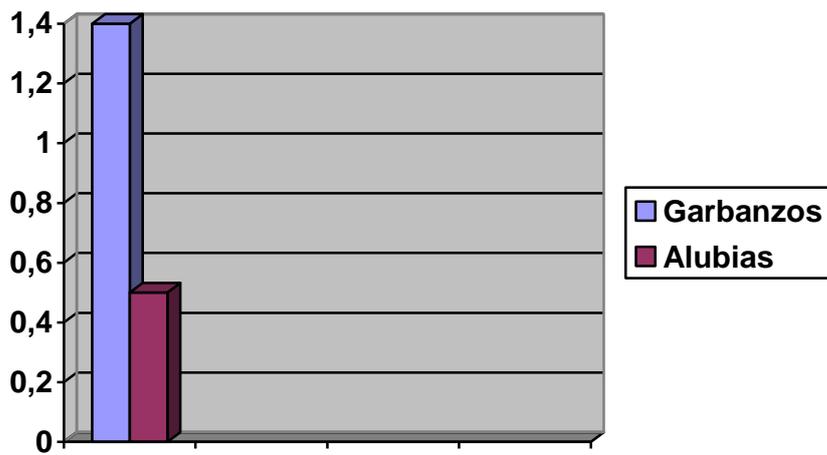
# **VI. RESULTADOS**

# 1. NÚMERO DE HOJAS

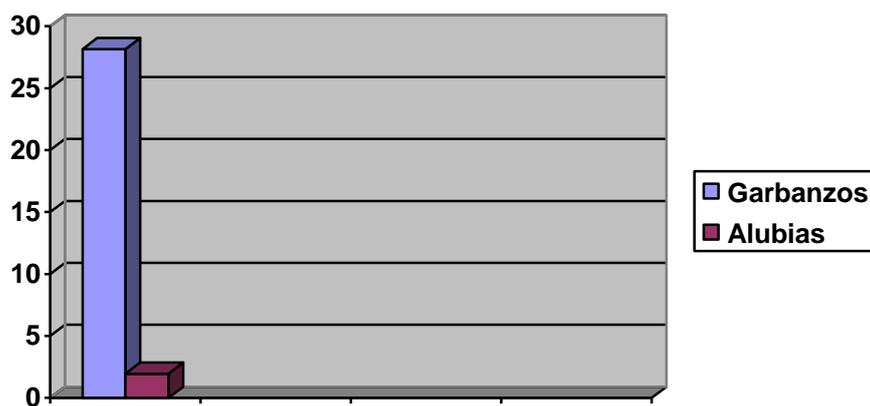
## A- TRAP



## B- REGGAETON



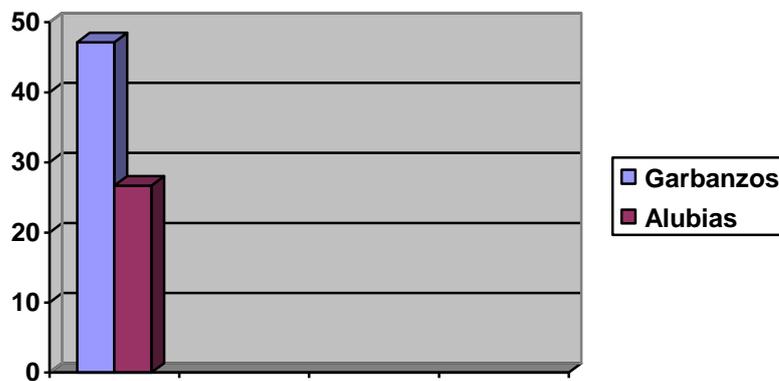
## C- CLASICA



#### D- REGGAE



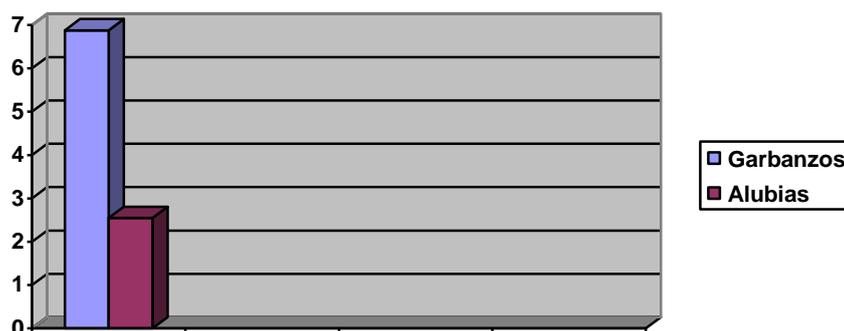
#### E- BLANCAS



Como se puede observar en estas graficas los garbanzos tienen mayor cantidad de hojas que las alubias, con cierta diferencia. A su vez, la mayor cantidad de hojas dentro de las alubias la blanca, es decir, la que no tenía música, que se ha situado en un sitio aislado.

## 2. ALTURA DE LAS PLANTAS

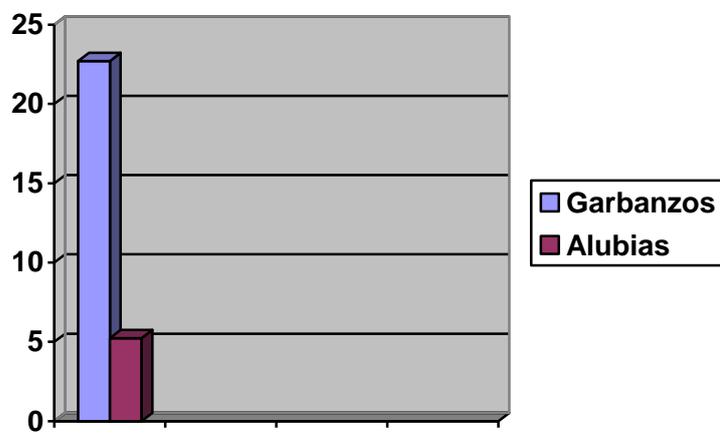
#### A- TRAP



### B- REGGAETON



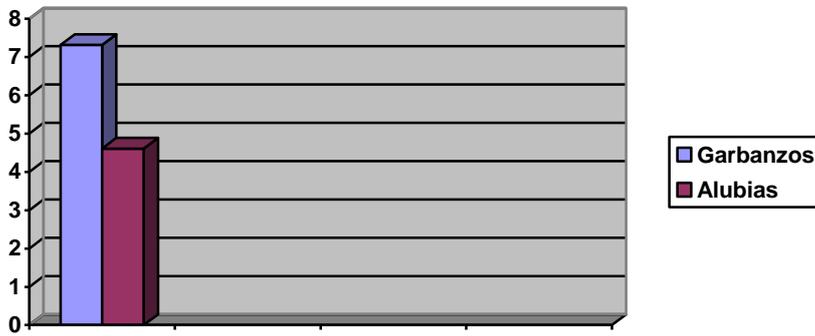
### C- CLASICA



### D- REGGAE



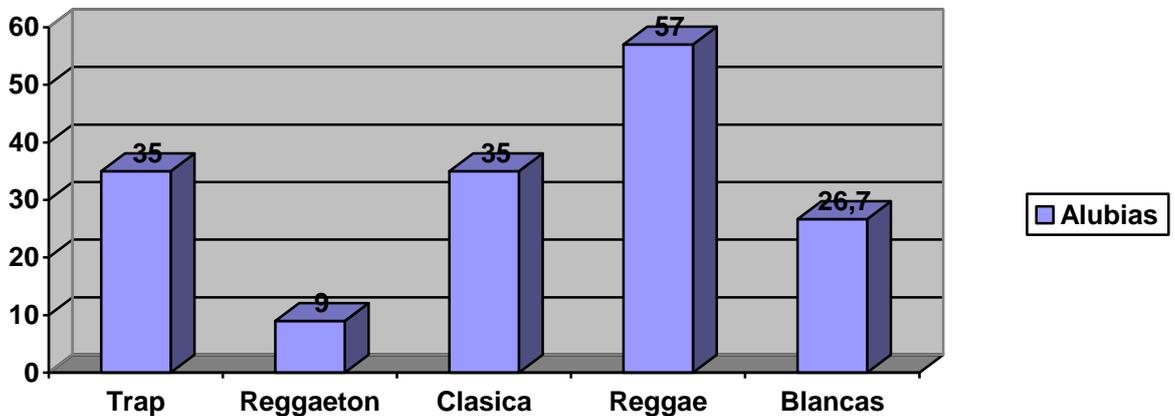
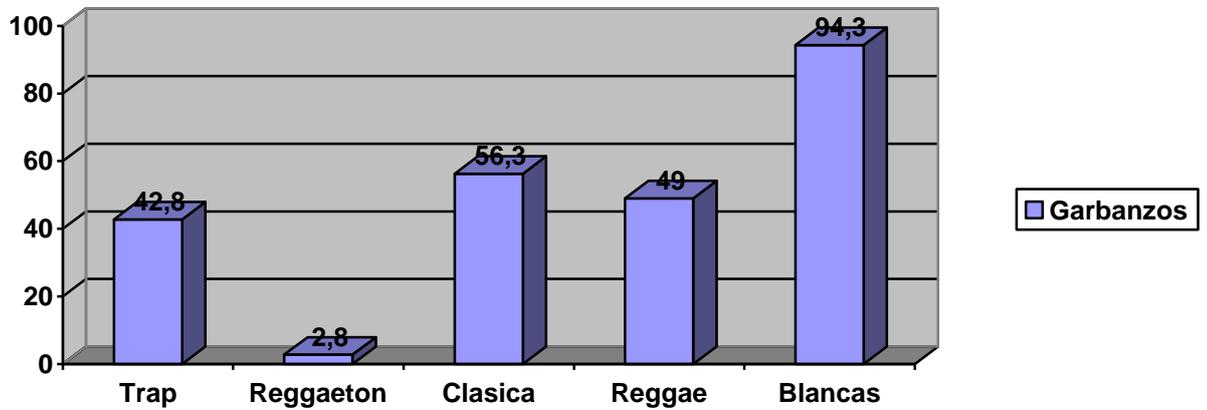
## E- BLANCAS



Tanto en las graficas anteriores del número de hojas como en estas de la altura de las plantas, observamos que los garbanzos superan a las alubias en cuanto a la altura y al número de hojas. En este caso la altura de la planta a sido mayor en los garbanzos y alubias con la música clásica.

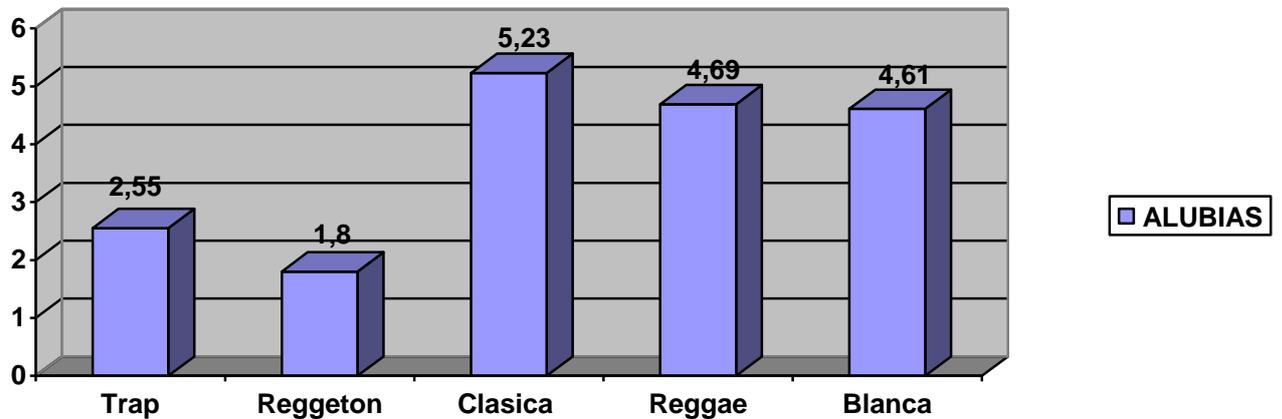
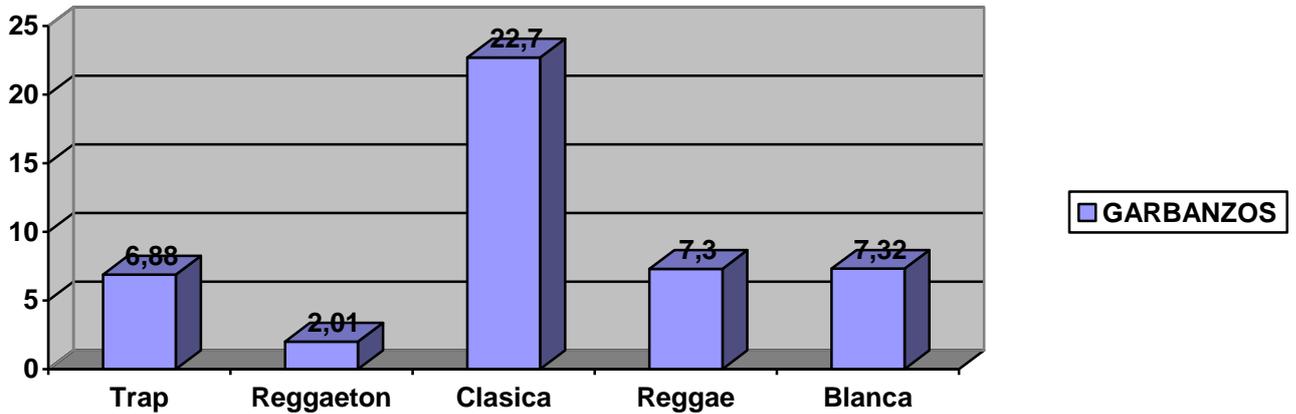
### 3. TOTALES

-En cuanto al número de hojas.



Después de haber estudiado los totales de cada tipo de música, se puede ver que las blancas (es decir, las de sin música) superan a las demás con una gran diferencia.

-En cuanto a la altura.

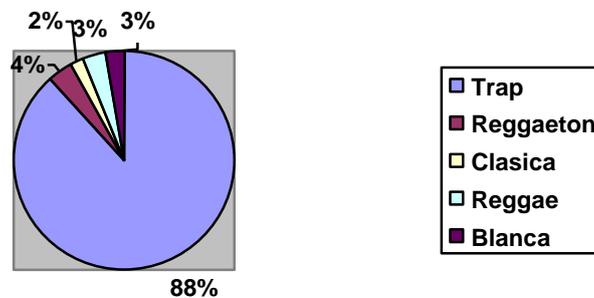


Comparando la relación de crecimiento con el tipo de música, la clásica es la que ha superado a todas las demás con gran diferencia. En los garbanzos la planta sin música es la segunda que mas ha crecido, en cambio en las alubias es el reggae el tipo de música que mas ha ayudado a crecer en cuanto a la altura.

#### 4. TASA DE NACIMIENTO

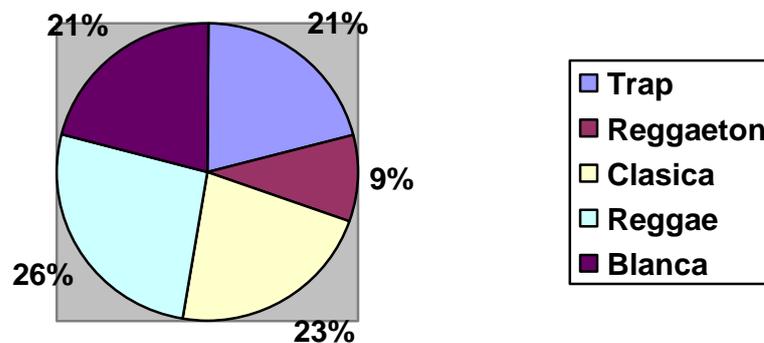
	(A) Trap	(B) Reggaeton	(C) Clasica	(D) Reggae	(E) Blanca
GARBANZO	88,9%	44,5%	77,78%	83,34%	61,11%
ALUBIA	61,11%	27,7%	66,67%	77,78%	61,11%

- **GARBANZOS**



- **ALUBIAS**

En estas graficas de queso, podemos observar que no tiene ninguna relación con la altura y el número de hojas. En este caso podemos observar que el trap hace crecer una mayor cantidad de semillas.



# **VII. CONCLUSIONES**

## 1. Tasa de nacimiento.

La germinación es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una planta nueva, por lo tanto en ese apartado se mide cuantas de esas semillas han logrado convertirse en una planta nueva.

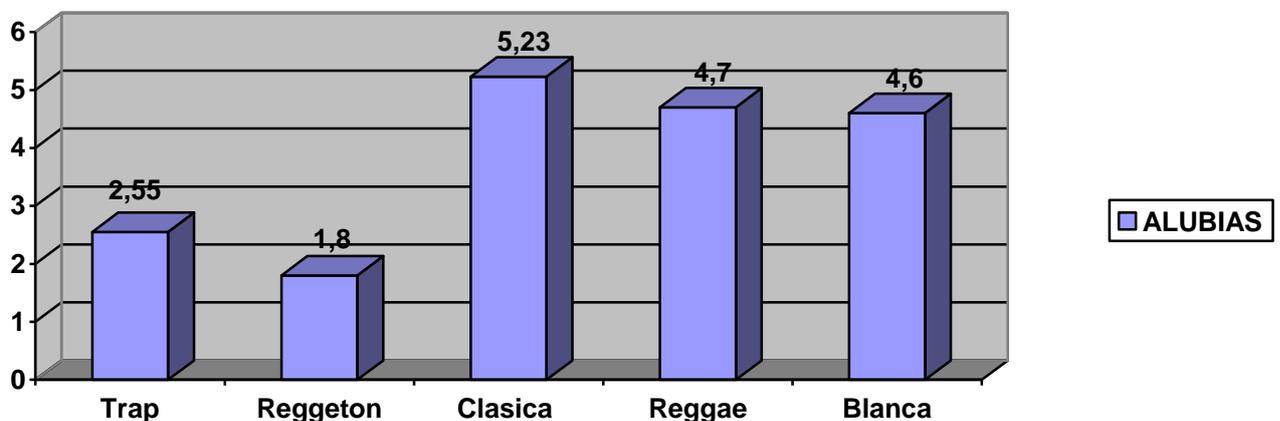
Las conclusiones de la tasa de nacimiento nos indican que en general muchas de las semillas que se han plantado han logrado nacer y crecer una planta nueva. La que mejor se clasifica, es la que tiene la música reggae, le sigue el trap, en tercer lugar esta la música clásica, después la blanca y para finalizar con menor tasa de nacimiento se encuentra el reggaeton.

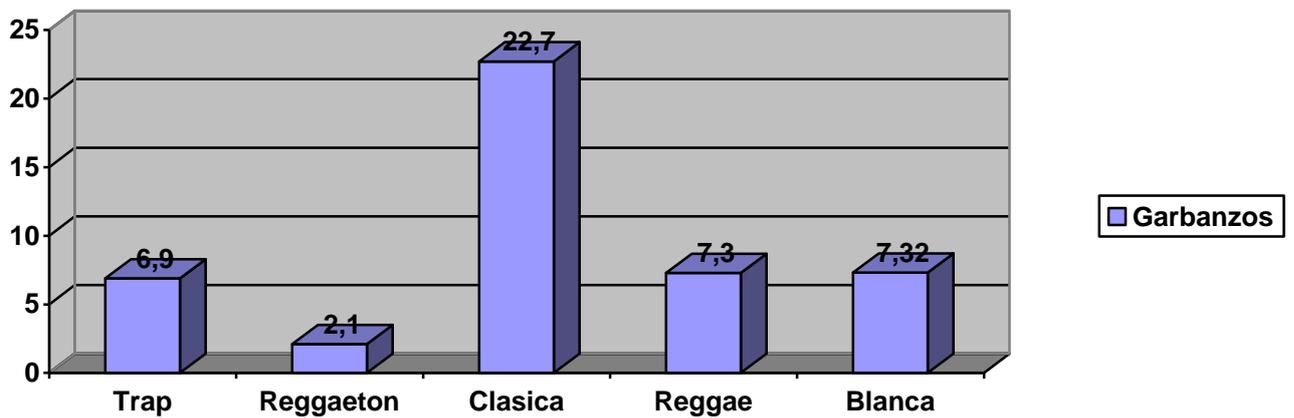
## 2. Altura de las plantas.

Como ya se ha visto anteriormente, otro parámetro analizado en las plantas fue la altura final obtenida por las plantas con los diferentes tipos de música.

Como podemos observar en el caso de los garbanzos las plantas que han sido excesivamente altas han sido las que se han mantenido con música clásica, seguidas por la blanca (con gran diferencia en cuanto a la clásica), por consiguiente el reggae, seguido el trap y por ultimo el reggaeton, que es la planta que menos a crecido con gran diferencia respecto a todas las demás.

A pesar de ello, en las alubias las únicas que se han mantenido su posición han sido las que tenían música clásica y el reggaeton también a sido por su parte quien menos altura a logrado. Además de que el reggae a superado a la blanca y se posiciona en segundo lugar, seguida por la blanca y continuando por el trap.



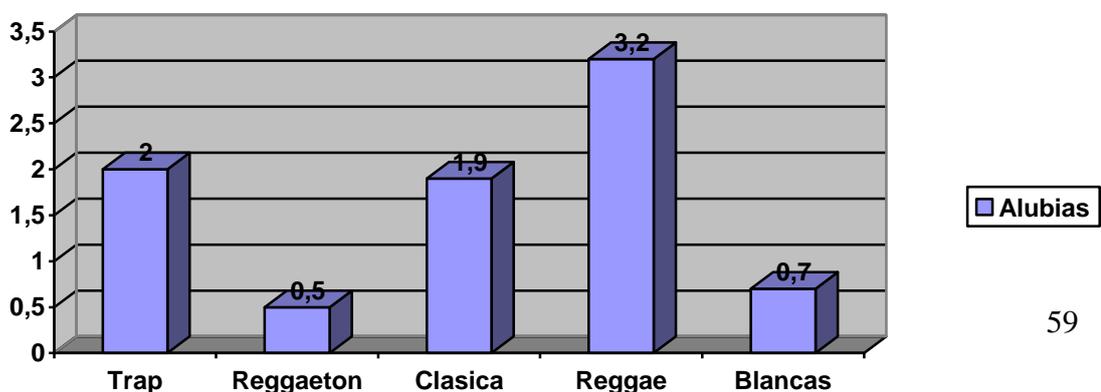
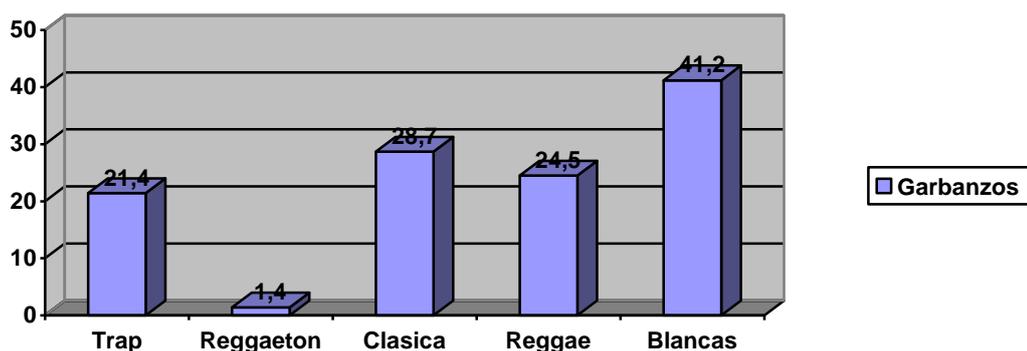


### 3. Numero de hojas.

Se puede ver que la cantidad de hojas por planta dependiendo el tipo de música varia bastante en algunos casos.

En primer lugar, los garbanzos el número de hojas a sido mayor en la blanca con mucha diferencia en cuanto a las demás. (849 hojas). Seguida por las plantas con música clásica (507 hojas), en tercer lugar el reggae (441 hojas), por consiguiente el trap (305 hojas) y para finalizar el reggaeton quien ha obtenido menos cantidad de hojas respecto a todas las demás. (25 hojas-diferencia de 280 hojas respecto a la anterior).

Y en segundo lugar, en cuanto a plantas con semillas de alubias, la blanca ha sido la que ha poseído mayor cantidad de hojas en comparación con todas las demás (480 hojas). Todas las demás no superan las 60 hojas. Situándose el reggae (57 hojas) en segundo lugar tras las blancas, seguido por el trap y la clásica (35 hojas) y finalizando con el reggaeton únicamente con 9 hojas.



# **VIII. ANEXOS**

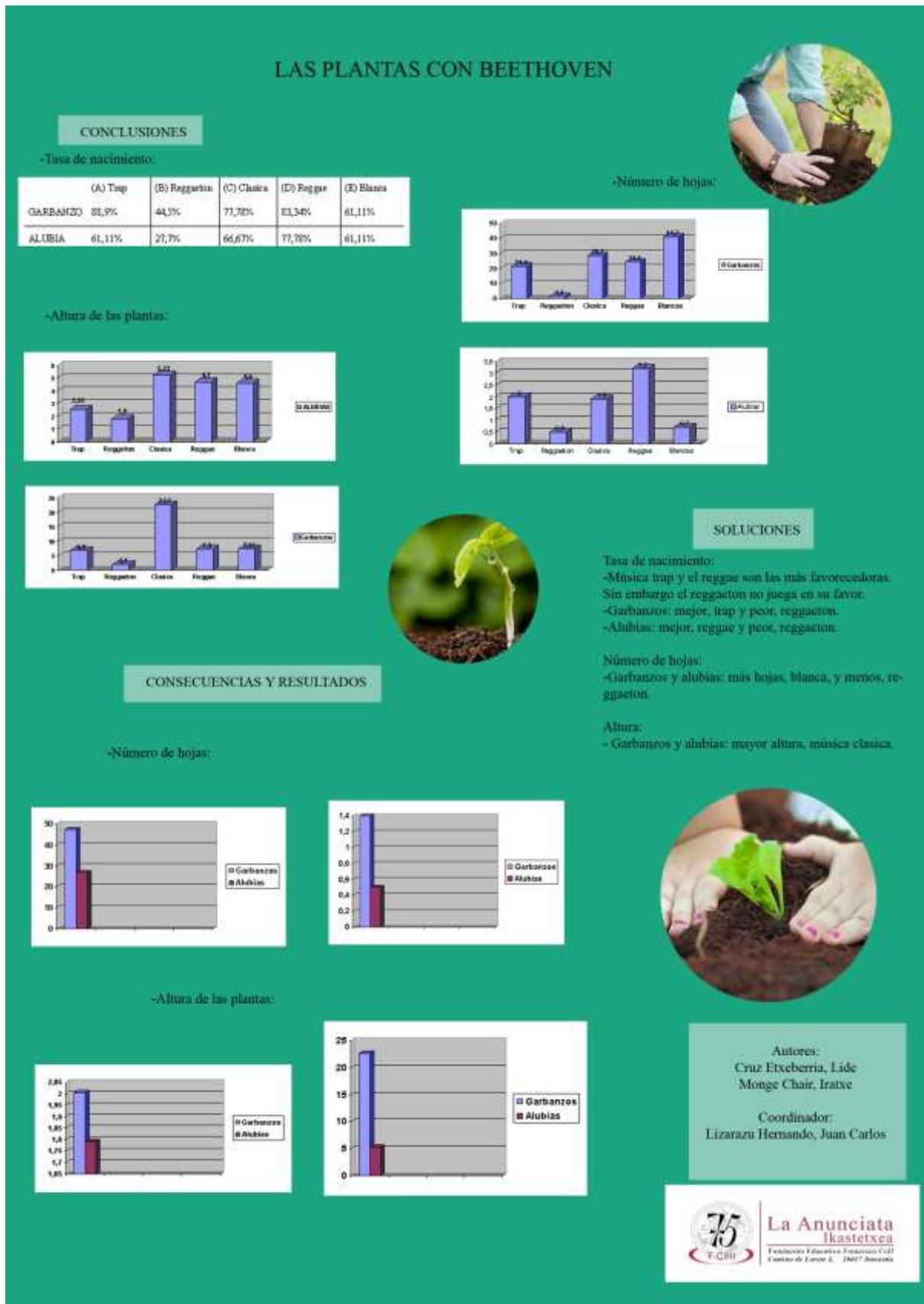
**1.TABLA.**

SERIE		
SEMILLA	TIPO	
	Nº	

FECHA INICIO	
PRODUCTO RIEGO	

FECHA	Nº SEMILLA	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
ALTURA PLANTA (cm)	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
Nº DE HOJAS	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
CANTIDAD RIEGO								
OBSERVACIONES								

## 2. POSTERS.



# LAS PLANTAS CON BEETHOVEN

## OBJETIVOS

- Llevar a cabo un proyecto de investigación.
- Realizar un trabajo en equipo.
- Aprender a buscar información.
- Relacionar música-plantas.
- Sacar la música más beneficiosa.



## METODOLOGIA



Buscar información



Redactar parte teórica



Redactar informe



Elaborar proyecto práctico

Desarrollar parte práctica

## TEORIA

### Plantas

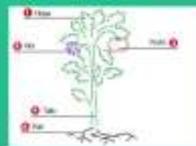
- Fabrican su propio alimento.
- Poseen raíz.
- No se desplazan.
- La mayoría son terrestres.

Son imprescindibles para la vida en la Tierra y para todo tipo de ser. En muchos países, dependen económicamente de ellas.



### Partes:

- La raíz
- El tallo
- Las hojas
  - El limbo
  - El peciolo
- Las flores
- El fruto y la semilla



Se clasifican según su tamaño

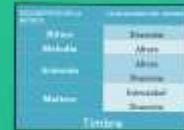


### Música

El concepto ha ido evolucionando desde su origen y es un producto cultural.

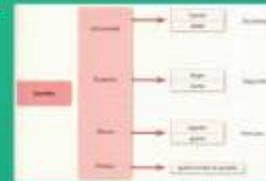
Consta con cuatro elementos (el ritmo, la melodía, la armonía y los matices).

Está compuesta por dos elementos: los sonidos y los silencios.



El sonido se caracteriza por 4 parámetros:

- La altura
- La duración
- La intensidad
- El timbre



**Autores:**  
Cruz Etxebarria, Lido Monge Chair, Iratxe

**Coordinador:**  
Lizarazu Hernando, Juan Carlos



# **IX. BIBLIOGRAFIA**

<http://catedu.es/chuegos/kono/quinto/t2/plan.swf>  
<http://definicion.de/reggae/>  
<http://es.slideshare.net/landerexequiellg/ciclo-de-vida-de-plantas>  
<http://es.slideshare.net/LauraMonroy12/el-efectodelamusicasobrelasplantas>  
<http://farmaciaprojects.blogspot.com.es/2012/10/crecen-las-plantas-mejor-con-musica.html>  
<http://ideasqueayudan.com/2016/01/26/descubre-el-efecto-de-la-musica-en-tus-plantas/>  
<http://mundomayor.com/RedMM/Blogs/TabId/126/ArtMID/756/ArticleID/231/LAS-PLANTAS-PREFIEREN-A-MOZART-ANTES-QUE-EL-ROCK-.aspx>  
<http://musicaunet2014.blogspot.com.es/p/influye-el-efecto-mozart-en-las-plantas.html>  
<http://proyectodereggae.blogspot.com.es/2013/03/las-caracteristicas-del-reggae.html>  
<http://reggae-4.blogspot.com.es/2011/02/caracteristicas-del-reggae.html>  
<http://reggetoneros.galeon.com/aficiones1861306.html>  
[http://reservaeleden.org/plantasloc/alumnos/manual/03a\\_las-plantas.html](http://reservaeleden.org/plantasloc/alumnos/manual/03a_las-plantas.html)  
<http://rubias.galeon.com/trabajo/elmundo.html>  
<https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsica>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Trap\\_\(m%C3%BAsica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Trap_(m%C3%BAsica))  
<https://oscrove.wordpress.com/teoria-musical/los-elementos-de-la-musica/>  
[https://prezi.com/bv\\_x8-vd3rme/el-efecto-de-la-musica-en-el-crecimiento-de-las-plantas/](https://prezi.com/bv_x8-vd3rme/el-efecto-de-la-musica-en-el-crecimiento-de-las-plantas/)  
<https://sites.google.com/site/cienciasnaturalesunemi/contenidos/ciclo-de-vida-las-plantas>  
[www.biopedia.com/ciclo-de-vida-de-las-plantas/](http://www.biopedia.com/ciclo-de-vida-de-las-plantas/)  
[www.canna.es/musica\\_y\\_plantas](http://www.canna.es/musica_y_plantas)  
[www.cultura10.com/caracteristicas-de-la-musica-reggaeton/](http://www.cultura10.com/caracteristicas-de-la-musica-reggaeton/)  
[www.ehowenespanol.com/investigacion-cientifica-efecto-musica-plantas-lista\\_54801/](http://www.ehowenespanol.com/investigacion-cientifica-efecto-musica-plantas-lista_54801/)  
[www.google.es/search?q=el+sonido&espv=2&biw=1440&bih=809&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwitvaadz8rLAhWKvBQKHVDICRMQsAQIGw&dpr=1](http://www.google.es/search?q=el+sonido&espv=2&biw=1440&bih=809&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwitvaadz8rLAhWKvBQKHVDICRMQsAQIGw&dpr=1)  
[www.happyhouse.es/historia-de-la-musica-house/](http://www.happyhouse.es/historia-de-la-musica-house/)  
[www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/53/posts/tiene-sentido-cantar-a-las-plantas-para-que-crezcan-ms-12300](http://www.investigacionyciencia.es/blogs/medicina-y-biologia/53/posts/tiene-sentido-cantar-a-las-plantas-para-que-crezcan-ms-12300)

[www.ite.educacion.es/formacion/materiales/60/cd/02\\_elsonido/1\\_qu\\_es\\_el\\_sonido.htm](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/60/cd/02_elsonido/1_qu_es_el_sonido.htm)

l

[www.lamarihuana.com/foros/threads/m%C3%BAsica-para-que-tus-plantas-crezcan-mejor.25406/](http://www.lamarihuana.com/foros/threads/m%C3%BAsica-para-que-tus-plantas-crezcan-mejor.25406/)

[www.lavanguardia.com/musica/20160111/301328723370/musica-clasica-diez-obras-mas-interpretadas.html](http://www.lavanguardia.com/musica/20160111/301328723370/musica-clasica-diez-obras-mas-interpretadas.html)

[www.lavanguardia.com/participacion/20150212/54426111442/regreso-musica-house-baile.html](http://www.lavanguardia.com/participacion/20150212/54426111442/regreso-musica-house-baile.html)

[www.mundorasta.net/2009/11/que-es-el-reggae-definicion.html](http://www.mundorasta.net/2009/11/que-es-el-reggae-definicion.html)

[www.musicarelajante.es/musicaclasica.html](http://www.musicarelajante.es/musicaclasica.html)

[www.playgroundmag.net/articulos/reportajes/Vida-muerte-trap-genero\\_5\\_947955196.html](http://www.playgroundmag.net/articulos/reportajes/Vida-muerte-trap-genero_5_947955196.html)

[www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_ccnn\\_2/tema4/tema4.htm](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema4/tema4.htm)

[www.reggae.es/](http://www.reggae.es/)

[www.reggaeton-in-cuba.com/esp/que\\_es\\_regaeton.html](http://www.reggaeton-in-cuba.com/esp/que_es_regaeton.html)

[www.rosavallsformacio.tv/blog/curiosidades-florales/musica-para-plantas.html](http://www.rosavallsformacio.tv/blog/curiosidades-florales/musica-para-plantas.html)

[www.taringa.net/comunidades/cannabis/2345800/Para-tus-tus-plantas-crezcan-mejor.html](http://www.taringa.net/comunidades/cannabis/2345800/Para-tus-tus-plantas-crezcan-mejor.html)

[www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/temaschicoscoro.htm](http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/temaschicoscoro.htm)

[www.urbandictionary.com/define.php?term=Trap+Music](http://www.urbandictionary.com/define.php?term=Trap+Music)

# **X. AUTORES**

## **1. ALUMNAS.**

CRUZ ETXEBERRIA, Lide.

MONGE CHAIR, Iratxe.

## **2. COORDINADOR.**

LIZARAZU HERNANDO, Juan Carlos.