



Mejora en la eficiencia en el uso del agua y los nutrientes minerales en las plantas

Usue Pérez López

Cuaderno del estudiante

IKD baliabideak 6 (2013)

INDICE

Cuaderno del estudiante	4
1) Actividad 1: ¿Sabes lo que significa el aprendizaje basado en problemas/ABP?	5
2) Actividad 2: ¿Cuáles son los mayores problemas a los cuales se enfrenta la agricultura? ¿Qué alternativas hay ante esta problemática? .	7
3) Actividad 3: ¿Qué necesito saber para diseñar un cultivo vegetal caracterizado por mostrar una alta producción y calidad con un eficiente aprovechamiento de los recursos?	13
4) Actividad 4: ¿Dónde puedo buscar información para realizar dicho trabajo?	16
5) Actividad 5: ¿Por qué hay que regar las plantas?	19
6) Actividad 6: ¿Con cuánta agua tengo que regar las plantas?	25
7) Actividad 7: ¿Regar las plantas solo con agua es suficiente?	31
8) Actividad 8: ¿Qué cantidad de nutrientes añadido al agua?	39
9) Actividad 9: ¿Cómo aplico lo aprendido hasta ahora? Diseño de un cultivo vegetal de alta producción y de alta eficiencia en el uso de agua y nutrientes minerales y caracterización de las condiciones ambientales adecuadas para su crecimiento	43
10) Actividad 10: ¿Es lo mismo cultivar patatas, fresas o lechugas?	46
Anexos del Cuaderno del Estudiante	51
1) Anexo I. Criterios de evaluación y cronograma de la metodología ABP ...	52
2) Anexo II. Textos sobre trabajo en equipo y Acta de Constitución de equipo	57
3) Anexo III. Autoanálisis de funcionamiento del equipo	62
4) Anexo IV. Tabla de valoración individual del trabajo de los miembros del grupo	64
5) Anexo V. Cuestionario CUIC	65
6) Anexo VI. Tabla de evaluación para la exposición oral sobre las	

funciones de los minerales esenciales para la planta	66
7) Anexo VII. Tabla de evaluación para la corrección de los informes sobre los minerales	67
8) Anexo VIII. Tabla de evaluación para la exposición oral sobre la sintomatología de exceso o deficiencia de los minerales esenciales en la planta	68
9) Anexo IX. Reflexión sobre el aprendizaje mediante la metodología ABP .	69
Bibliografía	70
Fuentes de las imágenes y gráficas	70

CUADERNO DEL ESTUDIANTE

A continuación tenéis la relación de todas las actividades que vamos a llevar a cabo siguiendo la metodología ABP. Este cuaderno del estudiante está dividido en 10 actividades que comprenden diferentes temas de la asignatura Fisiología Vegetal Avanzada que se imparte en 3º curso del Grado de Biología. El objetivo de esta metodología es que vuestro aprendizaje sea contextualizado y significativo.

Cada actividad comienza con una **Pregunta motriz**, alrededor de la cual vais a desarrollar todo el trabajo. Posteriormente, aparece un **Cuadro resumen** donde se indica:

- si la actividad será presencial o no presencial
- si la actividad se realizará de manera individual o grupal
- el tiempo estimado para llevar a cabo la actividad
- el tipo de actividad
- los objetivos de aprendizaje de la actividad
- los resultados de aprendizaje de la actividad
- las competencias a desarrollar
- y como se va a evaluar dicha actividad

A continuación, se explica el **Desarrollo de cada actividad** de una manera mucho más detallada especificando las tareas a realizar en cada actividad y los textos, escritos y exposiciones orales que serán evaluados a lo largo de toda la metodología.

Finalmente, se resume brevemente la **Evaluación**.

La asistencia a clase será obligatoria.

A medida que los estudiantes vayan entregando los trabajos y tareas solicitadas al docente, éste corregirá dichos trabajos. En caso de que los trabajos, informes, exposiciones orales,... no cumplan con los objetivos de la tarea el docente devolverá las tareas y realizará tutorías grupales para hacer reflexionar al alumnado porque lo han hecho mal y plantearles como se puede mejorar.

Como muchas de las tareas y entregables son grupales, en algunas actividades el docente pedirá a los diferentes miembros del grupo que evalúen a los demás componentes del grupo. Por tanto, en la calificación final de un entregable se valorará la nota puesta por el docente, ponderada en base a la evaluación hecha por los demás miembros del equipo.

Además de los informes y exposiciones orales, el docente también evaluará las puestas en común y la participación activa en clase en cada actividad.

Actividad 1: ¿Sabes lo que significa el aprendizaje basado en problemas/ABP?

Presencial (P) y No presencial (NP)	Individual y en grupo
-------------------------------------	-----------------------

<p>Tiempo estimado: 1 sesión (P) y 75 minutos (NP)</p> <p>Tipo de actividad: Pone la atención en la explicación y puesta en marcha de la metodología que van a seguir durante una parte de la asignatura. Hace explícitas las preconcepciones de los estudiantes mediante la realización de un cuestionario.</p> <p>Objetivo de aprendizaje: Hacerles plantearse lo que significa aprender por ABP y la importancia de trabajar en equipo.</p> <p>Resultados de aprendizaje: Identificar los objetivos del aprendizaje basado en problemas, formar equipos de trabajo y elaborar de manera consensuada las normas para el buen funcionamiento de un equipo.</p> <p>Competencias a desarrollar: Desarrollar habilidades en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y desarrollar la capacidad de reflexión</p> <p>Evaluación: Dos entregables: Acta constitución de equipo y un texto donde se especifiquen los objetivos de la metodología ABP (1A) y cuestionario de conocimientos previos (1B).</p>
--

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Escucha atentamente la explicación del docente sobre en qué consiste el nuevo paradigma educativo, la metodología ABP, la razón de la elección de dicha metodología y cómo se trabaja mediante esta metodología (**Anexo I**; 25 minutos).

2ª tarea: Plantea preguntas y dudas que te hayan surgido durante la explicación sobre la metodología ABP (5 minutos).

3ª tarea: Forma un grupo de 4 personas. Con este grupo trabajarás en equipo durante la mayor parte de la metodología ABP (5 minutos). Tened en cuenta que trabajareis muchas horas juntos, por tanto, haced los equipos en base a disposición horaria conjunta.

4ª tarea: Una vez formado el grupo **leed los siguientes textos (Anexo II)**. En estos textos se explican los aspectos esenciales para el trabajo en equipo, aspectos como: brainstorming, comunicación, expectativas y conflictos. La lectura la realizareis en equipo y empezareis en clase (15 minutos), pero la finalizareis de manera no presencial (25 minutos).

5ª tarea: Reflexionad sobre este tipo de metodología y el trabajo en equipo.

6ª tarea: Una vez leídos los textos, **redactad el acta de la constitución del equipo** siguiendo el formato mostrado en el **Anexo II**. Esta tarea la realizaréis **en equipo y de manera no presencial** (50 minutos). En este acta se deben exponer los compromisos que toma cada estudiante para con el equipo a la hora de realizar las tareas, lo que ocurriría si alguien del equipo no cumple los compromisos asumidos y los nombres y firmas de los integrantes del equipo. Este acta de constitución de equipo irá **acompañada de un breve texto** donde se especifiquen los objetivos del aprendizaje basado en problemas.

7ª tarea: Entregad en mano dicha acta y el texto de los objetivos (1A) el 1 de Febrero. Estos dos textos constituirán vuestro primer entregable. Este primer entregable no se evaluará pero su entrega será obligatoria.

8ª tarea: Realizad el siguiente cuestionario de conocimientos previos de manera individual y no presencial. Enviad dicho cuestionario (1B) mediante la plataforma virtual para el 1 de Febrero.

Evaluación

No evaluable.

Actividad 2: ¿Cuáles son los mayores problemas a los cuales se enfrenta la agricultura? ¿Qué alternativas hay ante esta problemática?

Presencial (P) y No presencial (NP)

Individual y en grupo

Tiempo estimado: 1 sesión (P) y 75 minutos (NP)

Tipo de actividad: Presenta un escenario con objeto de que los estudiantes puedan tomar conciencia del tema que van a trabajar.

Objetivo de aprendizaje: Que el alumnado tome conciencia del tema que va a trabajar.

Resultados de aprendizaje: Identificar los mayores problemas a los cuales se enfrenta la agricultura y reflexionar sobre si puede aportar algo ante esta problemática mundial, esto es, el estudiante/equipo realiza un análisis crítico del problema y plantea posibles hipótesis de resolución (RA1 y RA3)

Competencias a desarrollar: CA9

Evaluación: Dos entregables: el listado sobre problemática (2A) y el informe para el Gerente con la información solicitada (2B). Además, se valorará la participación activa por parte del estudiante en la puesta en común delante de toda la clase.

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee atentamente los siguientes textos, individualmente y de manera no presencial. (40 minutos).

A) Food production must rise 70%

FAO Director-General Jacques Diouf

- Food production will have to increase by 70% over the next 40 years to feed the world's growing population, the United Nations food agency predicts.

The Food and Agricultural Organisation says if more land is not used for food production now, 370 million people could be facing famine by 2050.

The world population is expected to increase from the current 6.7 billion to 9.1 billion by mid-century.

Climate change, involving floods and droughts, will affect food production.

- Climate challenges

"The combined effect of population growth, strong income growth and urbanisation... is expected to result in almost the doubling of demand for food, feed and fibre," FAO Director-General Jacques Diouf told delegates at a forum entitled How to Feed the World 2050.

The FAO said that even if governments increased agricultural investments, there could still be 370 million people suffering from famine in 2050.

Difficulties ahead included a scarcity of natural resources such as land, water and biodiversity.

Food production would also have to deal with "the effects of climate change, notably higher temperatures, greater rainfall variability and more frequent extreme weather events such as floods and droughts," MrDiouf warned.

Climate change would reduce water availability and lead to an increase in plant and animal pests and diseases, he said.

MrDiouf said it was important to increase food production in areas where it was most needed, as climate change could reduce potential output by up to 30% in Africa and up to 21% in Asia.

"There should be a special focus on smallholder farmers, women and rural households and their access to land, water and high quality seeds... and other modern inputs," he said.

Rwandan President Paul Kagame: "In this day and age with the prosperity all around us and with unprecedented advances in science and agriculture technology we should not accept that countless numbers of people continue to die of hunger and related diseases".

Story from BBC NEWS

B) Increasing Crop Productivity to Meet Global Needs for Feed, Food, and Fuel

Michael D. Edgerton

Monsanto Company, St. Louis, Missouri 63167

Global demand and consumption of agricultural crops for food, feed, and fuel is increasing at a rapid pace. This demand for plant materials has been expanding for many years. However, recent increases in meat consumption in emerging economies together with accelerating use of grain for biofuel production in developed countries have placed new pressures on global grain supplies. To satisfy the growing, worldwide demand for grain, two broad options are available: (1) The area under production can be increased or (2) productivity can be improved on existing farmland. These two options are not mutually exclusive and both will be employed to produce the additional 200 million tonnes/year of corn (*Zea mays*) and wheat (*Triticum aestivum*) estimated to be needed by 2017.

C) Future Production of Food Crops



By Steven Smith

Winthrop Professor, Plant Energy Biology, ARC Centre of Excellence

Posted on 3 June 2011

Filed under [Agriculture](#), [Food](#)

The 'green revolution' and industrialisation of agriculture led to huge increases in crop production around the world. Now the pressure is on to feed 3 billion extra mouths in the next 40 years while the climate changes and the costs of energy and resources escalate. As a **plant** geneticist and **physiologist**, I see the future contribution to be made by plant breeders as valuable.

Breeding for yield: The 'green revolution' which combined (i) breeding of high-yielding varieties, (ii) the application of fertilisers and pesticides, (iii) the increased use of irrigation and (iv) cheap transport fuels, led to huge increases in food crop production in the period since the Second World War. Global cereal production has increased three-fold per hectare and in developed countries using energy-intensive agricultural systems, yields of some crops have increased 5 or 10-fold per unit of land.

But what of the future? The IPCC in 2007 assumed global crop yield increases of 80% by 2050, continuing the trend of the post war era. But such increases in yields of some crops have already ceased. Yields of wheat have plateaued and while some gains continue to be made in maize and rice productivity, it is sobering to note that Chinese rice production

only increased by 2% per hectare in the period 1997 to 2007 while in the preceding decade it increased by 17% (FAO 2009). Plant breeding has achieved an enormous amount but obviously there is a limit to how much more can be achieved. Modern soybean varieties intercept 90% of the photosynthetically-active solar radiation through the growing season and invest a whopping 60% of their biomass into the harvested seeds. There is no room for improvement there. We might be able to increase the rate of plant growth, but we do not know how to do that (Zhu et al., 2010).

Effects of climate change: Optimists point to the positive effects of increased temperatures and atmospheric CO₂ levels on crop productivity in the future. While it is true that increasing the temperature and CO₂ levels can increase plant productivity in some specific cases (depending on the type of plant and the place), the widely held view among plant physiologists is that any such benefits will be small, and will be outweighed by the negative impacts of higher temperatures, water limitations and extreme weather events (Ainsworth and Ort 2010; Long and Ort, 2010). Growing-season temperatures may be higher than the average (e.g.. a 3°C average rise could be 4°C in summer and 2°C in winter). U.S. maize and soybean production have been predicted to fall by at least 30% by the end of this century under the IPCC scenario with lowest temperature rise. Sporadic heat waves have serious effects on yields such as the +6°C heat wave in Europe in 2003 which saw record crop losses. Fertility and grain fill are adversely affected by high temperatures.

Fertilisers: World agriculture consumes about 100 million tonnes of nitrogen fertilisers per year. Most of this fertiliser is manufactured from natural gas by means of the **Haber-Bosch process**. The methane (CH₄) of natural gas is oxidised to CO₂ and hydrogen. The hydrogen is then reacted with nitrogen from the air at high temperature and pressure to form ammonia. This process consumes as much as 5% of the world's natural gas production. And it puts at least 300 million tonnes of CO₂ into the atmosphere every year. Eutrophication, soil acidification and emission of the greenhouse gases nitrous oxide and methane are other consequences of nitrogen fertiliser use.

We use 50 million tonnes of phosphate every year. China and the USA are the world's biggest producers. The USA produces 19 % but 65 % of that amount comes from mines in Florida which may not last more than a few decades. Meanwhile nearly 40 % of global reserves are controlled by Morocco. The concept of 'peak phosphate' is real and we will see prices rise steeply.

Obviously such use of N and P fertilisers cannot be continued indefinitely (they are not 'renewable'), yet without them, crop production in the industrialised nations will fall dramatically. From the perspective of the environment, using less is preferable. Breeders are already busy trying to select varieties that use N and P more efficiently but by using less, we may still need to compromise on lower yields.

Water: Water dominates crop yields. Warmer temperatures mean more water held in the atmosphere and less rain on average. The loss of some glaciers due to global warming will deprive some rivers of their summer flow. So both rain-fed and irrigated crops will face challenges in the future. Two targets for plant breeders are drought tolerance and water use efficiency. These are complex traits but some progress is being made to produce plants that can tolerate episodes of drought. However, tolerating drought and growing under drought are two different things.

How do we improve crop production in a warming world? Ainsworth EA and Ort DR (2010) *Plant Physiology* 154, 526-530. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20921178>

More than taking the heat: crops and global change. Long SP and Ort DR (2010) *Current Opinion in Plant Biology* 13, 241-248. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20494611>

Improving photosynthetic efficiency for greater yield. Zhu XG, Long SP and Ort DR (2010) *Annual Reviews of Plant Biology*, 61, 235-261. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20192734>

Historia de la biotecnología vegetal. <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/cubero.htm>

D) Eficiencia en el uso del agua por las plantas

Hipólito Medrano, Josefina Bota, Josep Cifre, Jaume Flexas, Miquel Ribas-Carbó y Javier Gulías

Grup de Biologia de les plantes en condicions mediterrànies Departament de Biologia Universitat de les Illes Balears-IMEDEA

La disponibilidad de agua es el principal factor limitante de la producción agrícola y ganadera en ambientes de clima mediterráneo. Limitación que, ante las previsiones de Cambio Climático Global realizadas por organismos internacionales, serán mucho mayores en los próximos años. En este escenario, la eficiencia en el uso de los recursos hídricos debe ser un aspecto transversal de las políticas públicas que debe, por tanto, ser afrontado desde diversos puntos de vista. En este sentido, uno de los temas claves a considerar es la eficiencia con la que las plantas usan el agua. El objetivo de este trabajo es hacer una revisión de los diferentes aspectos relacionados con este tema, considerando las diferentes escalas a las que se estudia la eficiencia en el uso del agua por las plantas (EUA), desde la hoja hasta el cultivo o el ecosistema. Así, se abordan las dificultades técnicas que existen para medir, de una forma precisa, la EUA de un cultivo o de un ecosistema, la importancia del ambiente y de las prácticas agronómicas como determinantes de la EUA, la diversidad genética inter e intraespecífica, y las implicaciones prácticas de estos factores a la hora de incrementar la EUA.

E) Eficiencia de uso del nitrógeno: Desafíos mundiales, tendencias futuras. (2009)

Cliff S. Snyder

Las demandas mundiales de alimentos, fibra y biocombustibles asociadas con el crecimiento de la población hacen necesario un énfasis en el incremento de la producción mundial de cultivos. A medida que se incrementa el uso de fertilizantes nitrogenados aumentará también la preocupación por los efectos ambientales de dicho aumento. Se estima que mucho crecimiento en el uso de fertilizantes portadores de N ocurrirá en regiones tropicales y subtropicales del planeta y en consecuencia se espera que las futuras deposiciones de N aumenten en estas regiones. Por esta razón, existe una urgente necesidad de incrementar la eficiencia de uso y la efectividad de los fertilizantes nitrogenados en los sistemas de cultivo, especialmente en estas regiones del mundo.

F) Hydroponics for Food Production: Comparison of Open and Closed Systems on Yield and Consumption of Water and Nutrient

Essam M. Abd-Elmoniem¹, M. A. Abdrabbo², A.A. Farag² and M. A. Medany²

¹Soil Sci. Dept. Fac.of Agric., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt; ²Agric. Res. Center, Giza, Egypt

Hydroponics is cultivating crops in nutrient solution or media without soil. There are several advantages to hydroponic culture. Some of the problems associated with conventional soil culture such as poor soil structure, poor drainage, salinity, lack of fertile soil and water shortage, as well as weeds and soilborne pathogens, are eliminated. With hydroponics, there is no need for soil, and only about one twenty-fifth as much water is needed as in conventional farming. In areas where fresh water is not available as the desert regions the hydroponics may be the only system that can be used to grow successfully vegetable crops. So, the desert regions of the world may be such places, where hydroponics has important application.

G) Do soilless culture systems have an influence on product quality of vegetables?

N. Gruda

Humboldt University of Berlin, Institute for Horticultural Sciences

In the horticulture industry, the focus has traditionally been on yield. However, consumers' interest worldwide in the quality of horticultural products has increased in the recent past and will become the driving force in the future. Soilless culture systems (SCSs), the most intensive production method in today's horticulture industry, are based on environmentally friendly technology, which can result in higher yields, even in areas with adverse growing conditions.

2ª tarea: Responded a la siguiente pregunta, en equipo y de manera no presencial: ¿Cuáles son los mayores problemas a los que se enfrenta la agricultura actualmente? Realizad un listado con los diferentes problemas (20 minutos).

3ª tarea: Enviad dicho listado (2A) mediante la plataforma virtual para el 5 de Febrero.

2º sesión:

4ª tarea: Una vez enviado el listado a la plataforma virtual, en la siguiente sesión, en clase se realizará una **puesta en común** de la lista de los problemas a los cuales se enfrenta la agricultura. El docente irá escribiendo en la pizarra los problemas que los diferentes estudiantes vayan indicando (5 minutos). Se valorará la participación activa del estudiante.

5ª tarea: Lee atentamente el texto enviado por el Gerente de la Sociedad Cooperativa en la que trabajas (2 minutos).

Barrenetxe Sdad. Coop



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

6-Febrero-2013

Estimado compañero:

Llevas casi dos años trabajando con nosotros y como te has dado cuenta la producción de nuestros cultivos está descendiendo. Los datos del ejercicio 2012 sobre la producción de cultivos de nuestra Sociedad Cooperativa revelan un descenso frente al año 2011, una bajada del 8%, concretándose en un valor económico de 972 millones de euros. Este descenso de producción está mediado por aspectos como lluvias por debajo de la media, agotamiento de nutrientes del suelo, la contaminación fúngica y la salinización cada vez más extendida del suelo, que han provocado algunos daños en los cultivos y en general un descenso del crecimiento. Debido a este descenso de producción, los valores se alejan un año más de los números de campañas anteriores (de 2006 a 2008), cuando el valor de los productos rebasaba de largo los 1.000 millones de euros.

Debido a este descenso ya no podemos abastecer a todos nuestros clientes. Ante esta perspectiva, la Sociedad necesita implementar alguna nueva técnica para

incrementar la producción de sus cultivos hasta valores del 2008. Soy consciente de que hay diferentes alternativas, cada una con sus ventajas y desventajas. Es por ello, que quiero que elabores un informe donde se identifiquen las diferentes alternativas que nuestra Sociedad Cooperativa podría llevar a cabo para incrementar la producción de sus cultivos. Además, me gustaría que eligieses una de esas alternativas y que me argumentes las razones para esa elección. Envíame dicho informe por correo electrónico para el día 8 de Febrero.

Firmado,

6ª tarea: Discute dentro de tu equipo y de manera presencial las posibles alternativas que existen para incrementar la producción de los cultivos (8 minutos). Puedes basarte en los textos ya leídos y/o buscad otros que os sirvan de ayuda.

7ª tarea: Poned en común las alternativas definidas por vosotros, con los demás equipos. El docente irá escribiendo en la pizarra las alternativas que los diferentes estudiantes vayan señalando (10 minutos).

8ª tarea: Redactad las diferentes alternativas que existen para la mejora de producción de los cultivos, e indicar por cual optaríais vosotros. Esta tarea la realizaréis en equipo y de manera presencial. Argumentad la razón de vuestra elección explicando las ventajas y desventajas (25 minutos). En caso de no disponer de suficiente tiempo, terminarlo de manera no presencial (15 minutos).

9ª tarea: Enviad el informe al Gerente de la Sociedad (2B) mediante la plataforma virtual para el 8 de Febrero.

Evaluación

En esta actividad se evaluará por un lado, el listado que cada equipo ha realizado sobre los problemas a los cuales se enfrenta la agricultura actualmente (2A) y, por otro lado, el informe para el Gerente de la Sociedad donde se hace un listado de las posibles alternativas para la mejora del crecimiento, su opción y la argumentación para dicha opción (2B). También se valorará la participación activa en clase.

Actividad 3: ¿Qué necesito saber para diseñar un cultivo vegetal caracterizado por mostrar una alta producción y calidad con un eficiente aprovechamiento de los recursos?

Presencial (P)	Individual y en grupo
----------------	-----------------------

Tiempo estimado: 1 sesión y media (P)
Tipo de actividad: Presenta el interés que puede tener el escenario-problema que involucra a los estudiantes en las actividades.
Objetivo de aprendizaje: Que el alumnado ante un escenario/problema se plantee los subproblemas a resolver y liste los resultados de aprendizaje que debe adquirir para resolverlo.
Resultados de aprendizaje: El grupo realiza un análisis crítico del problema y plantea posibles hipótesis de resolución. El grupo identifica lo que necesita saber para resolver una situación concreta (RA2).
Competencias a desarrollar: CA9
Evaluación: Un entregable: el listado de las necesidades de aprendizaje para resolver el escenario propuesto por el Gerente (3). Además, se valorará la participación por parte del estudiante en la puesta en común delante de toda clase.

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee la carta recibida por el Gerente, individualmente y de manera presencial durante 2 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

11-Febrero-2013

Estimado compañero:

En primer lugar quisiera agradecerte el esfuerzo invertido en el listado de alternativas que me enviaste la semana pasada.

Gracias a tu argumentación sobre las ventajas y desventajas del cultivo hidropónico hemos optado por implementar dicha técnica en nuestras instalaciones. A pesar de que las instalaciones para aplicar esta técnica son costosas, la demostrada mejora de productividad y calidad de las cosechas bajo cultivo hidropónico frente al tradicional cultivo en suelo lo justifican. Además, queremos apostar fuerte por el cultivo hidropónico ya que posibilita el control de la temperatura y el aporte de nutrientes y reduce las pérdidas de agua por evaporación y transpiración, y protege a los cultivos contra las inclemencias del tiempo como la lluvia, el granizo o el viento.

Con esta perspectiva me gustaría que (1) diseñaras un cultivo vegetal que se caracterice por mostrar una alta producción y calidad con un eficiente aprovechamiento de los recursos (agua y nutrientes minerales) y (2) definieras las condiciones ambientales adecuadas para ello. Soy consciente de que para ello necesitarás mucha información. Haz un listado de todas las necesidades de aprendizaje. Reflexiona sobre ello y pon en común tus reflexiones con otros compañeros. Sería muy útil que me enviases la lista de necesidades de aprendizaje por correo electrónico hoy mismo.

Firmado,

2ª tarea: Reflexiona sobre el escenario propuesto, individualmente y de manera presencial durante 5 minutos. Durante este tiempo plantéate cuáles son tus necesidades de aprendizaje para poder llevar a cabo el diseño del cultivo y la caracterización de las condiciones ambientales.

3ª tarea: Pon en común con los demás miembros de tu equipo las necesidades de aprendizaje para poder llevar a cabo ese diseño y **elabora una lista consensuada** por todos los miembros del equipo **donde se especifiquen dichas necesidades** durante otros 5 minutos.

4ª tarea: Entregad al docente en mano y firmado por todos los miembros del equipo el listado de necesidades de aprendizaje el mismo día de clase.

** Haced dos listados, uno para entregárselo al docente y otro para que lo tengáis vosotros y usadlo para la puesta en común.

5ª tarea: Poned en común las necesidades de aprendizaje entre todos los equipos. Un estudiante irá escribiendo en la pizarra las necesidades que los otros estudiantes vayan diciendo (10 minutos). En los siguientes 10 minutos llegad a un consenso y definid de una manera consensuada todas las necesidades de aprendizaje para llevar a cabo el diseño de un cultivo hidropónico.

6ª tarea: Completad el listado realizado en la 3ª tarea, de una manera lógica y secuencial indicando las necesidades de aprendizaje planteadas en clase. Esta tarea se realizará **en equipo y de manera presencial** (20 minutos).

7ª tarea: Comparad los escritos de las necesidades de aprendizaje realizados antes y después de la puesta en común y **reflexionad si la puesta en común os ha servido como herramienta de aprendizaje**.

8ª tarea: Enviad el listado de las necesidades de aprendizaje (3) mediante la plataforma virtual el mismo día de clase.

Evaluación

En esta actividad se evaluará por un lado, el listado enviado al Gerente donde se especifican las diferentes necesidades de aprendizaje para el diseño de un cultivo eficiente en el uso del agua y los nutrientes minerales y la caracterización de las condiciones ambientales (3) y, por otro lado, la participación activa en clase.

Actividad 4: ¿Dónde puedo buscar información para realizar dicho trabajo?

Presencial (P) y No presencial (NP)	Individual y en grupo
-------------------------------------	-----------------------

Tiempo estimado: 1 sesión (P) y 90 minutos (NP)
Tipo de actividad: Hace que los estudiantes busquen información concreta que les ayudará para la resolución del escenario-problema planteado.
Objetivo de aprendizaje: Búsqueda y selección de fuentes bibliográficas relevantes.
Resultados de aprendizaje: Busca y selecciona información científica relacionada con los cultivos hidropónicos. Utiliza conceptos y terminología adecuada del área de Fisiología Vegetal. Se expresa por escrito de forma adecuada. Identifica las necesidades de aprendizaje que debe adquirir para resolver un Problema/escenario (RA2, RA21, RA22 y RA23).
Competencias a desarrollar: CA5, CA8, CA9
Evaluación: Entrega del cuarto entregable: informe para el Gerente con la información requerida (4).

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto, individualmente y de manera presencial durante 5 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

13-Febrero-2013

Hola:

He visto que lo primero que necesitas para el diseño del cultivo y la caracterización de las condiciones para el crecimiento de dicho cultivo es información relevante sobre esos temas. He estado mirando un poco de información y

he visto que existen muchas fuentes bibliográficas pero unas más fiables que otras.

Para que el Jefe apoye este proyecto debo enviarle un informe en donde se detalle (1) una breve síntesis de la información obtenida de cada fuente bibliográfica y (2) la información básica de cada una de las fuentes bibliográficas consultadas. La información básica de cada fuente bibliográfica se refiere al tipo de fuente (libro, artículo, página web,...), institución que avala dicha fuente, la autoría de la fuente, la fecha de publicación y el título del capítulo y las páginas (en caso de un libro), las páginas (en caso de un artículo) y la fecha de la búsqueda (en caso de una página web).

El Jefe quiere que el informe esté bien organizado, sea sintético y presente toda la información solicitada. El informe debe contener al menos 5 fuentes bibliográficas diferentes y no todas del mismo tipo.

Recuerda que las fuentes bibliográficas se citan dos veces. Una a la hora de hacer la breve síntesis (por tanto, en el texto) y otra, al final del texto, en la sección de bibliografía.

En el texto se escriben los autores y el año y se debe seguir el siguiente formato:

- Si es de un internet: (DDM, 2013)
- Si es de dos autores: (Taiz y Zeiger, 2010)
- Si es de tres o más autores: (Taub y cols., 2008)

En la sección de bibliografía además de autores y año se debe de poner más información siguiendo el siguiente formato:

Si es de internet: DDM, 2013. La biotecnología aumenta la productividad de los cultivos <http://www.diariodemallorca.es/mallorca/2011/10/18/biotecnologia-aumenta-productividad-cultivos/712569.html> Accedido 3 Junio 2013

Si es un libro: Taiz L y Zeiger E (2010) Plant Physiology, Fifth Edition. Capítulo 6. Solute Transport. Sinauer Associates Inc., Publishers. Sunderland, Massachusetts USA, página 142

Si es una revista científica: Taub DR, Miller B, Allen H (2008) Effects of elevated CO₂ on the protein concentration of food crops: a meta-analysis. Global Change Biology 14: 565-575.

El informe debe seguir el siguiente formato:

- Márgenes: 2cm
- Interlineado: 1,15
- Tamaño de letra: 12
- Tipo de letra: Calibri

Si tienes alguna duda coméntamelo porque podemos hacer una reunión y mirarlo juntos.

Envíame este informe por correo electrónico para el día 20 de Febrero.

Saludos,

2ª tarea: Identificad aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de hacer el informe solicitado por el Gerente. Esta tarea se realizará en equipo y será presencial para que si tenéis alguna duda podáis preguntar al docente (20 minutos).

3ª tarea: Poned en común entre los diferentes equipos estos aspectos importantes, para determinar si todos los aspectos están cubiertos (25 minutos).

4ª tarea: Terminad el trabajo empezado en clase y redactad el informe para el Gerente con la información solicitada en equipo y de manera no presencial (90 minutos).

5ª tarea: Enviad el informe al Gerente (4) mediante la plataforma virtual para el día 20 de Febrero. Además, individualmente, enviad la valoración del trabajo de los miembros del grupo (**Anexo IV**).

Evaluación

En esta actividad se evaluará el informe enviado al Gerente con la información requerida (4).

Actividad 5: ¿Por qué hay que regar las plantas?

Presencial (P) y No presencial (NP)

Individual y en grupo

Tiempo estimado: 6 sesiones presenciales, más trabajo no presencial (390 minutos)

Tipo de actividad: Hace que los estudiantes busquen información concreta que les ayudará para la resolución del escenario-problema planteado. Hace explícitas las preconcepciones de los estudiantes.

Objetivo de aprendizaje: Comprender que el agua es esencial para el correcto funcionamiento de todos los procesos fisiológicos de la planta y describir la dinámica del movimiento del agua haciendo hincapié en las estructuras y fuerzas que intervienen en dicho movimiento.

Resultados de aprendizaje: El grupo identifica lo que necesita saber para resolver una situación concreta. Describe las funciones del agua en la planta. Explica los mecanismos de absorción y transporte del agua en la raíz y xilema de la planta. Identifica la estructura de la raíz y el xilema. Describe el funcionamiento de los estomas. Explica los factores que afectan a la transpiración de la planta. Explica la dinámica del movimiento del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera e identifica las fuerzas que intervienen en esta dinámica (RA2, RA4, RA5, RA6, RA7, RA8 y RA9).

Competencias a desarrollar: CA1, CA9

Evaluación: Tres entregables: informe para el Gerente (5A), cuestionario completado (5B) y dibujo (5C). Además se valorará la participación por parte del estudiante en la puesta en común delante de toda la clase y un examen individual.

Desarrollo

1º sesión

1ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto, individualmente y de manera presencial durante 10 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA

13-Febrero-2013

Una de las preguntas que me planteabas con respecto al diseño del cultivo era el tema del agua. He estado mirando en internet y me he dado cuenta que el agua es muy importante para obtener una alta producción. De hecho he encontrado unas fotos y gráficas y quiero que las analices. ¿Cómo interpretas estas fotos y gráficas? y ¿Por qué ocurre?

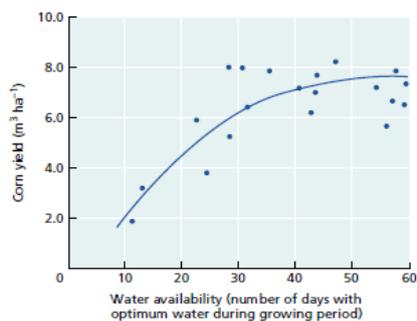


FIGURE 3.1 Corn yield as a function of water availability. The data plotted here were gathered at an Iowa farm over a 4-year period. Water availability was assessed as the number of days without water stress during a 9-week growing period. (Data from *Weather and Our Food Supply* 1964.)

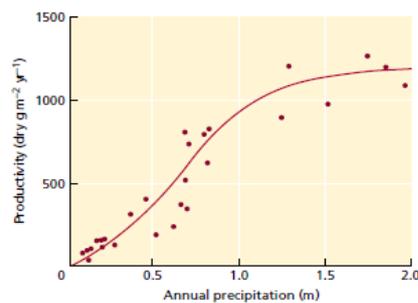


FIGURE 3.2 Productivity of various ecosystems as a function of annual precipitation. Productivity was estimated as net aboveground accumulation of organic matter through growth and reproduction. (After Whittaker 1970.)

He solicitado esta información también a otros colegas. El día 15 de Febrero haremos una reunión todos juntos para poner en común las respuestas a las preguntas planteadas. Además, el día de la reunión quiero que recojas por escrito toda la información surgida. Sería muy útil que me envíes toda esa información consensuada y organizada en un informe, para el día 20 de Febrero.

El informe debe seguir el siguiente formato:

Márgenes: 2cm

Interlineado: 1,15

Tamaño de letra: 12

Tipo de letra: Calibri

Saludos,

2ª tarea: Reflexionad e identificad aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de hacer el informe solicitado por el Gerente, esto es, las necesidades de aprendizaje para responder a las preguntas realizadas por el Gerente. Esta tarea se realizará **en equipo** y será **presencial** para que si tenéis alguna duda podáis preguntar al docente (10 minutos).

3ª tarea: Poned en común con los demás equipos las necesidades de aprendizaje (5 minutos).

4ª tarea: Terminad el informe para el Gerente empezado en clase de manera no presencial y en equipo (90 minutos).

2º sesión

5ª tarea: Poned en común con los demás equipos las respuestas a la información solicitada por el Gerente. El docente elegirá al azar a un estudiante de un equipo para que escriba en la pizarra las respuestas a las preguntas planteadas por el Gerente (25 min). Se valorará la participación por parte del estudiante en la puesta en común delante de toda la clase.

6ª tarea: Redactad el informe definitivo, consensuado y organizado para enviar al Gerente en equipo y de manera no presencial (15 minutos).

7ª tarea: Enviad el informe al Gerente (5A) mediante la plataforma virtual para el 20 de Febrero. Además, individualmente, enviad la valoración del trabajo de los miembros del grupo (**Anexo IV**).

8ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto y reflexiona sobre lo que el Gerente te plantea. Esta tarea se realizará **individualmente y de manera presencial durante** 5 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA

15-Febrero-2013

Hola:

Después de haber recibido tu listado sobre las funciones del agua en la planta me he quedado abrumado. El Jefe también. Ambos sabíamos que era importante, pero, no tanto. La cuestión es que el agua es muy cara y el Jefe ha oído que se puede ahorrar agua si se usa de una manera eficiente. Para poder usar el agua de una manera eficiente y, por tanto, ahorrar agua hace falta saber cómo y por dónde se mueve. Esto es: ¿qué órganos y estructuras de la planta participan en la absorción, transporte y pérdida de dicha agua? y también ¿qué fuerzas y factores participan en dicha absorción, transporte y pérdida?

He encontrado un video en internet que quizás te ayude a contestar un poco más en profundidad dichas preguntas. Este es el enlace:

<http://www.youtube.com/watch?v=tFyvNLVmk5M&feature=related>

Ya me dirás qué tal te va.

Saludos,

9ª tarea: Visualiza en clase, el video sobre el viaje del agua a través de la planta (8 minutos).

10ª tarea: Después de ver el video en clase, haz una puesta en común de manera presencial, con los demás miembros de tu equipo sobre las respuestas a las preguntas planteadas por el Gerente y reflexionad si ya sabéis contestarlas o no. Haced un listado de necesidades de aprendizaje para responder a la información solicitada por el Gerente (5 minutos).

11ª tarea: Poned en común todas las necesidades de aprendizaje con los demás equipos de manera presencial. En la pizarra se organizarán todas las necesidades de aprendizaje para luego organizar mejor la búsqueda de toda la información necesaria (5 minutos).

12ª tarea: Organizad y repartid el trabajo a realizar en equipo y de manera presencial (5 minutos). Si no sabéis bien como organizar y repartir el trabajo podéis solicitar consejo al docente. **

13ª tarea: Realizad la búsqueda y comprensión de la información, individualmente y de manera no presencial. Después de la búsqueda y comprensión de la información, cada uno de vosotros seréis expertos en un tema diferente. Traed la información solicitada para el 18 de Febrero (120 minutos). En la siguiente sesión se hará una puesta en común con otros expertos del mismo tema.

3º sesión

14ª tarea: Realizad una reunión de expertos. En esta reunión se pondrán en común las respuestas a la información solicitada por el Gerente, esto es, la información definida como necesidades de aprendizaje en la 11ª tarea (15 minutos).

15º tarea: Realización de un cuestionario, en equipo y de manera presencial, para determinar si las respuestas solicitadas por el Gerente son adecuadas y correctas (15 minutos). Este cuestionario se entregará al docente **(5B)**.

16ª tarea: En caso de no haber contestado de forma correcta y adecuada el cuestionario, **plantearos en equipo un listado de necesidades de aprendizaje** para su correcta contestación (15 minutos).

17ª tarea: Comunicad muy claramente esas necesidades de aprendizaje al docente, solicitándole la ayuda que os parezca a todos más conveniente para solucionarlo (5 minutos).**

4ª y 5ª sesiones

18ª tarea: Después de que todas las necesidades de aprendizaje estén cubiertas, **haced una puesta en común en equipo y de manera presencial. No es obligatorio pero sí recomendable, que escribáis un texto con las respuestas al cuestionario.** Este texto os servirá como apuntes para responder a las preguntas del examen. (60 minutos)

19ª tarea: Realizad un dibujo, marcad las estructuras relacionadas con el viaje del agua desde el suelo hasta la atmósfera e indicad los factores tanto de la planta como ambientales que pueden regular dicho transporte **(5C)**.

20ª tarea: Enviad el dibujo (5C) a la plataforma virtual o entregadlo en mano para el día 25 de Febrero.

6ª sesión

21ª tarea: Realización del examen de manera individual.

22ª tarea: Realizad un autoanálisis de funcionamiento del grupo y entregadlo en mano al docente. Seguid el *Anexo III*.

Evaluación

En esta actividad se evaluará el informe enviado al Gerente con la información requerida (5A), el cuestionario completado (5B) y el dibujo (5C). También se valorará la participación activa en clase y el examen realizado de manera individual.

Actividad 6: ¿Con cuánta agua tengo que regar las plantas?

Presencial (P) y No presencial (NP)	Individual y en grupo
-------------------------------------	-----------------------

<p>Tiempo estimado: 1 sesión y media (P), 100 minutos de no presencial (NP). Además, 3 horas de prácticas (P) y 4,5 horas de prácticas (NP)</p> <p>Tipo de actividad: Hace que los estudiantes busquen información concreta que les ayudará para la resolución del escenario-problema planteado. Hace que los estudiantes propongan diferentes estrategias de resolución, incluyendo la aplicación de leyes y principios</p> <p>Objetivo de aprendizaje: Interpretar los síntomas de una falta de agua en la planta y manejar las técnicas para medir el estado hídrico de la planta.</p> <p>Resultados de aprendizaje: Describe los efectos y adaptaciones de las plantas a la falta y exceso de agua. Conoce y maneja las técnicas y equipamientos propios de las relaciones hídricas. Busca y selecciona información científica relacionada con los conceptos de relaciones hídricas. Utiliza conceptos y terminología adecuada del área de Fisiología Vegetal. Se expresa por escrito de forma adecuada. Analiza los diferentes resultados y llega a conclusiones de una manera razonada (RA10, RA11, RA21, RA22, RA23 y RA24).</p> <p>Competencias a desarrollar: CA3, CA5, CA6, CA7, CA8, CA9</p> <p>Evaluación: Tres entregables: el informe para el Jefe con la información solicitada (6A), la redacción de protocolos de laboratorio (6B) y la redacción de un informe de prácticas (6C).</p>

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente de la Sociedad Cooperativa y reflexiona sobre lo que se te pide. Esta tarea se realizará **individualmente y de manera presencial** durante 2 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

25-Febrero-2013

Hola:

Después de haber recibido toda la información solicitada, el Jefe ya tiene muy claro lo importante que es el agua. Además, ya sabe cómo y por dónde se mueve a través de la planta, así que podría implementar estrategias para usar el agua lo más eficientemente posible. Pero algunos compañeros suyos que trabajan con cultivos hidropónicos en Murcia, le han dicho que algunas plantas se les secan por falta de agua. También ha oído que las plantas no crecen bien con exceso de agua. Por tanto, se plantea las siguientes preguntas que directamente te las traslada a ti. ¿Cómo saber si la planta tiene agua suficiente para su crecimiento?

He pensado que podrías buscar fotos e información sobre síntomas de falta o exceso de agua y las razones fisiológicas que explican esos síntomas. Sería muy útil que enviases un informe al Jefe con toda esa información y todas las fuentes bibliográficas utilizadas. Eso sí, para poder contrastar toda la información encontrada y antes de enviarle el informe final al Jefe, todos (el Jefe incluido) tendremos una reunión el día 27 de Febrero. Para esta reunión debes tener muy claros los síntomas de una falta o exceso de agua y las razones fisiológicas que lo explican ya que puedes ser tu quien se lo explique al Jefe.

El informe debe seguir el siguiente formato:

Márgenes: 2cm

Interlineado: 1,15

Tamaño de letra: 12

Tipo de letra: Calibri

Saludos,

2ª tarea: Buscad información en pareja y de manera no presencial. Una pareja del equipo buscará imágenes e información en referencia a la falta de agua. La otra pareja del equipo buscará imágenes e información en referencia al exceso de agua (20 minutos). Cada pareja será experta en un tema.

2º sesión

3ª tarea: Realizad una reunión de expertos bajo la supervisión del Gerente. En esta reunión se pone en común toda la información encontrada (10 minutos). Después de la reunión, volvéis a reunir os con vuestro equipo y plantearos si toda la sintomatología esta clara y decidid si necesitáis buscar más información.

4ª tarea: Después de la reunión, **redactad el informe para el Jefe, en equipo y de manera no presencial** (20 minutos).

5ª tarea: Enviad el informe para el Jefe (6A) mediante la plataforma virtual para el 5 de Marzo.

6ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente de la Sociedad Cooperativa y reflexiona sobre lo que se te pide. Esta tarea se realizará **individualmente y de manera presencial** durante 5 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

27-Febrero-2013

Hola:

He estado hablando con el Jefe y me ha comentado que le ha parecido muy interesante el informe que le has enviado. Debido al interés surgido me ha comentado que ha pensado hacer una inversión en la compra de algún aparato para medir el estado hídrico de la planta. Estaría muy interesado en hacer una reunión directamente contigo para que le expliques los diferentes métodos que existen en el mercado, el fundamento teórico de cada uno, el contexto dónde se pueden utilizar, y las ventajas y los inconvenientes de cada uno.

Estoy seguro que si le das una buena explicación, se animará a destinar una partida de dinero para la compra de algún equipo y eso redundará en beneficio de toda la Sociedad. He intentado ayudarte y he buscado en Internet algo de información sobre el método del peso constante. Mis conocimientos no me permiten entender en qué se basa este método, pero estoy seguro de que tú se lo explicarás al Jefe sin problema. Te adjunto la información que he encontrado y ya nos contarás cómo funcionan el 1 de Marzo.

1) Método de peso constante para determinar el potencial hídrico de la planta.

Agua pura



Sacarosa



Tubos de ensayo



Sacabocados



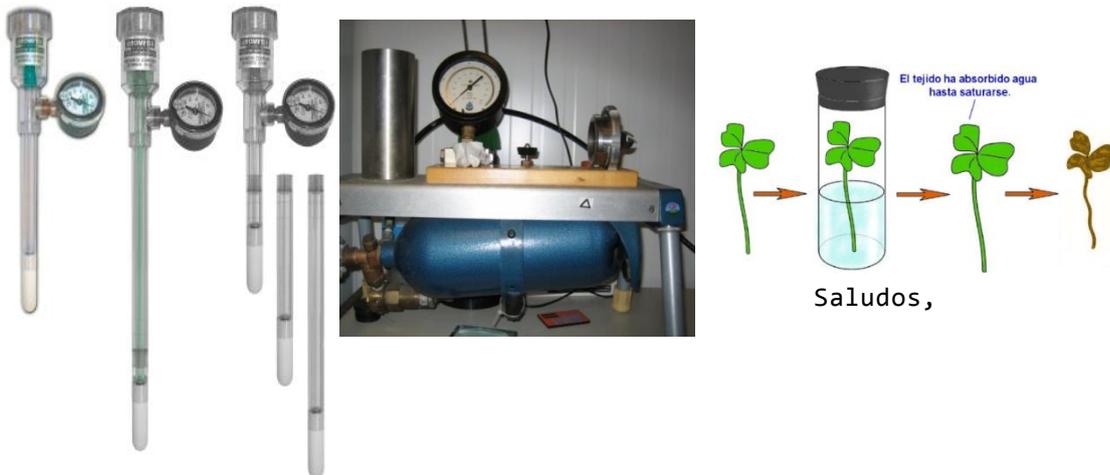
Material vegetal



Balanza de precisión

Además, sería muy interesante que buscaras información sobre otras tres técnicas más. Te dejo su nombre pero busca tú más información.

2) Tensiómetros; 3) Cámara de presión Scholander; 4) Contenido hídrico relativo



7ª tarea: Analizad si sois capaces de determinar el estado hídrico de una planta con el material que os ha dado el Gerente. Este trabajo se realizará en equipo y empieza en clase (30 minutos), pero termina de manera no presencial (60 minutos). Además, recordad buscar información de otras tres técnicas más.

3º sesión

8ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente y reflexiona sobre lo que se te pide durante 5 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA

1-Marzo-2013

Hola:

El Jefe ha decidido comprar una cámara de presión Scholander y el material para hacer los análisis del contenido hídrico relativo. El material llega la semana

que viene, pero necesita que lo pruebes para ver si todo funciona bien. Tiene unas plantas preparadas para poder determinar tanto el potencial hídrico como el contenido hídrico relativo. Quiere que le hagas un informe de esos resultados para el día 21 de Marzo.

Además, el Jefe quiere que redactes los protocolos para poder llevar a cabo las medidas con las dos técnicas. Estos protocolos deben de ser muy claros, ya que siguiéndolos cualquier trabajador de la empresa debería de ser capaz de medir tanto el potencial hídrico como el contenido hídrico relativo de la planta. Estos protocolos los quiere para el día 7 de Marzo. Si tienes algún problema o duda, sabes que puedes contar conmigo. Estaré en el despacho en las horas indicadas.

Saludos,

9º tarea: Redactad dos protocolos de prácticas en equipo. Un protocolo para determinar el potencial hídrico y otro protocolo para determinar el contenido hídrico relativo de la planta. Este trabajo empieza en clase (10 minutos) pero termina de manera no presencial (120 min). Estos protocolos deben contener toda la información necesaria para que cualquier otro estudiante pueda realizar la medida de una manera adecuada. La lectura de otros protocolos que tú puedas tener puede servirte de guía. Básicamente deberá contar con una introducción y objetivos y toda la metodología bien organizada que se compone de materiales y reactivos, procedimiento y cálculos. También se valorará la corrección del vocabulario científico utilizado y el uso de la bibliografía pertinente. Estos dos protocolos **(6B)** deberán estar escritos para el 7 de Marzo.

4º sesión

10ª tarea: Ejecución de los protocolos elaborados por los estudiantes **en el laboratorio de prácticas**. Por tanto, en el laboratorio de prácticas se determinará por un lado, el contenido hídrico relativo de una planta, y, por otro lado, su potencial hídrico (3 horas).

11ª tarea: Redactad el informe de prácticas en equipo y de manera no presencial. Este informe debe constar de los cálculos y unidades correctas de las medidas, los resultados de la práctica y una breve discusión de dichos resultados. Este informe **(6C)** se entregará para el 21 de Marzo.

12ª tarea: Realización de un cuestionario CUIIC con el objetivo de conocer las sensaciones que tenéis sobre las clases, detectar puntos a mejorar en el funcionamiento de las clases y fomentar la reflexión sobre la experiencia de aprendizaje que estáis viviendo (5 minutos). Se realizará según **Anexo V**.

Evaluación

En esta actividad se evaluará el informe enviado al Jefe con la información solicitada (6A). También se evaluará el informe de resultados de las prácticas realizadas en el laboratorio (6C) y la redacción de los dos protocolos para determinar el potencial hídrico y el contenido hídrico relativo (6B). Finalmente, también se valorará la participación activa en clase.

Actividad 7: ¿Regar las plantas solo con agua es suficiente?

Presencial (P) y No presencial (NP)	Individual y en grupo
-------------------------------------	-----------------------

<p>Tiempo estimado: 7 sesiones (P), 435 minutos no presencial (NP)</p> <p>Tipo de actividad: Hace que los estudiantes busquen información concreta que les ayudará para la resolución del escenario-problema planteado.</p> <p>Objetivo de aprendizaje: Comprender que los nutrientes minerales son esenciales para el correcto funcionamiento de diversos procesos fisiológicos de la planta y describir la dinámica del movimiento de cada nutriente mineral haciendo hincapié en las fuerzas y transportadores que intervienen en dicho movimiento.</p> <p>Resultados de aprendizaje: Clasifica y nombra las funciones de los nutrientes minerales esenciales y explica las bases para su transporte a través de las membranas celulares. Explica los mecanismos de absorción y transporte de los iones en la raíz. Busca y selecciona información científica relacionada con las Relaciones hídricas. Utiliza conceptos y terminología adecuada del área de Fisiología Vegetal. Se expresa por escrito y verbalmente de forma adecuada (RA2, RA12, RA13, RA14, RA21, RA22 y RA23).</p> <p>Competencias a desarrollar: CA1, CA3, CA4, CA5, CA8, CA9</p> <p>Evaluación: Seis entregables: el informe para el Jefe (7A), el cuestionario completado (7B), el informe escrito para el Jefe (7C), la corrección del informe escrito de otro equipo (7D), el cuestionario completado (7E) y el dibujo de transportadores (7F). También se valorará el examen individual y la exposición oral.</p>

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por un amigo y plantéate qué es lo que se te pide. Esta tarea se realizará en 2 minutos, de manera individual.

<p>Hola,</p> <p style="margin-left: 40px;">Ya me he enterado que estás trabajando con cultivos agrícolas en una Sociedad Cooperativa. ¿Qué tal te va? Te tratan bien, cobras bien, aprendes cosas nuevas? Espero que la respuesta sea sí, sí y sí!!</p> <p style="margin-left: 40px;">Como sabes, junto con unos colegas, tengo en marcha unos cultivos hidropónicos de tomate. Todo iba bien, pero últimamente se me están amarilleando</p>
--

las plantas y no tengo muy claro por qué. ¡Espero que me puedas ayudar!

Te cuento: He probado de todo, más humedad, menos luz, agua con abono, revive para las raíces y enzime para acelerar el crecimiento, pero nada, siguen amarilleando y muriéndose. He mirado las raíces en busca de hongos o enfermedades, pero nada, blancas y sanas. Lo único que he cambiado de antes a ahora es la marca del abono. Te envío el prospecto por si te sirve para algo.

Mira como estaban ANTES 😊



y mira como están AHORA 😞



Características, composición y modo de acción:

G-A2 Extracto de Algas es un bioestimulante natural extraído del alga *Ascophyllum nodosum*. Los extractos obtenidos de estas algas, son compuestos órgano-minerales ricos en elementos nutritivos principalmente (P, K), y oligoelementos (Ca, Mo, Cu, Fe, Zn y Mn). Además, contiene concentraciones importantes de fitorreguladores naturales (citoquininas y auxinas).

Es un abono bioestimulante-bioactivador para: floración, cuaje, engorde y maduración, inductor de resistencias de origen vegetal (extracto de algas), que se puede aplicar a cualquier tipo de cultivo.



Saludos,

2ª tarea: Analizad toda la información que os mandado vuestro amigo y darle una respuesta. Esta tarea se realizará **en equipo y de manera presencial durante 5 minutos**.

3ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente de la Sociedad Cooperativa y plantéate qué es lo que se te pide. Esta tarea se realizará de manera individual **y presencial durante 5 minutos**.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

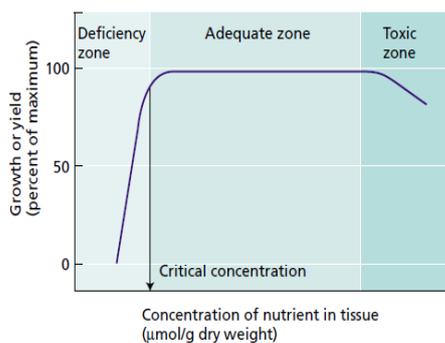
1-Marzo-2013

Hola:

El Jefe quiere que elabores un fertilizante que luego pueda usarse para crecer el cultivo que estás diseñando. He estado mirando la tabla periódica de elementos. He visto muchos elementos pero no sé exactamente cuáles deberías añadir. ¿Podrías hacer una búsqueda de qué elementos hay que añadir, esto es, cuáles son los elementos esenciales?, ¿por qué son esenciales? y ¿en base a qué factores se pueden clasificar los diferentes elementos esenciales?



Además, el Jefe ha oído que el N es un elemento esencial y que cuánta más cantidad se eche mejor, pero no sabe si ha oído bien. Además se pregunta si ocurre lo mismo para todos los nutrientes esenciales. Le gustaría que tú le resolvieses todas las preguntas y dudas anteriormente descritas y que le envíes un informe con toda esa información. Quiere el informe para el día 5 de Marzo. Junto con el informe sería muy útil que le detallases las fuentes bibliográficas utilizadas.



El informe debe seguir el siguiente formato:

Márgenes: 2cm

Interlineado: 1,15

Tamaño de letra: 12

Tipo de letra: Calibri

Saludos,

4ª tarea: Organizaos para escribir el informe solicitado por el Jefe y aseguraos que contiene toda la información solicitada. Esta tarea se realizará en equipo y de manera no presencial (70 minutos).

5ª tarea: Enviad el informe solicitado por el Jefe (7A) a la plataforma virtual para el 5 de Marzo.

2ª sesión

6ª tarea: Una vez enviada la información mediante la plataforma virtual, en la siguiente sesión, realizad una **puesta en común** de toda la información solicitada por el Jefe. Se valorará la participación activa del estudiante (15 minutos).

7º tarea: Realización de un cuestionario, en equipo y de manera presencial, para determinar si las respuestas solicitadas por el Gerente son adecuadas y correctas (10 minutos). Este cuestionario se entregará al docente (7B).

En caso de no haber contestando de forma correcta y adecuada el cuestionario, plantearos en equipo un listado de necesidades de aprendizaje para su correcta contestación y buscad las respuestas buscando más información (20 minutos).

8ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente de la Sociedad Cooperativa y reflexiona sobre qué es lo que se te pide. Esta tarea se realizará de manera **individual** y **presencial durante** 2 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA

6-Marzo-2013

Hola:

El Jefe ha leído el informe que le has enviado. Al hilo de ese informe quiere que hagas una exposición oral y que redactes un breve texto sobre un elemento esencial en concreto explicando sus funciones, en que concentración se suele encontrar en la planta y dónde se localiza. La exposición oral será el 8 de Marzo y debes enviarle el informe con dicha información para el mismo día.

Saludos,

9ª tarea: Buscad información para preparar el informe y la exposición oral solicitada por el Jefe, en equipo y de manera no presencial (80 minutos). Cada equipo realizará dos minerales, previamente indicados por el docente.

3ª sesión

10ª tarea: En la siguiente sesión, el 8 de Marzo, el docente elegirá a un estudiante de cada equipo para que realice la **exposición oral** (50 minutos).

Los criterios de evaluación para esta exposición oral según **Anexo VI**. La evaluación la realizarán tanto los estudiantes como el docente.

11ª tarea: Enviad el informe escrito al Jefe (7C) mediante la plataforma virtual para el 8 de Marzo.

12ª tarea: Corrección del informe por otro equipo (7D) para el 14 de Marzo. Esto es, este informe para el Jefe, antes de que llegue al Jefe, será corregido por otro equipo. Esta corrección se realizará en equipo y de manera no presencial. El docente elegirá qué equipo lo debe corregir. La corrección se hará en base a la matriz de evaluación mostrada en el **Anexo VII**. En cuanto al contenido se debe valorar:

Explicación correcta de las funciones del mineral en la planta/célula.

Explicación correcta de la localización del mineral en la célula.

Estimación correcta de la concentración del mineral en la planta.

Si después de la evaluación realizada consideras que al informe le falta información o que alguna información no es correcta o que no está bien escrito, añade y señala y corrige esa información. En caso de que la corrección no sea adecuada, se valorará negativamente al equipo evaluador del texto.

4ª sesión

13ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente de la Sociedad Cooperativa y plantéate qué es lo que se te pide. Esta tarea se realizará de manera individual y presencial durante 2 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA

11-Marzo-2013

Hola:

Después de haber recibido tu listado sobre las funciones de los elementos en la planta me he quedado abrumado. El Jefe también. La cuestión es que los fertilizantes son caros y el Jefe ha oído que se puede usar el fertilizante de una manera más eficiente, por tanto, ahorraría en fertilizante. Para poder ahorrar fertilizante hace falta saber lo mismo que nos planteamos en su momento con el agua. Esto es, por dónde se transporta y qué fuerzas participan en dicho transporte.

Soy consciente que para poder regular la toma de nutrientes minerales por una planta necesitas mucha información. Haz un listado de todas las necesidades de aprendizaje para poder regular la toma de nutrientes minerales de una planta. Posteriormente, haz esta reflexión también en equipo y envíame todas las necesidades de aprendizaje que tienes en una lista hoy mismo.

Saludos,

14ª tarea: Reflexiona sobre el escenario propuesto **individualmente y de manera presencial** durante 5 minutos. Durante este tiempo plantéate cuáles son tus necesidades de aprendizaje para poder resolver lo que el Gerente te pide.

15ª tarea: Pon en común con los demás miembros de tu equipo las necesidades de aprendizaje para poder responder al Gerente durante otros 5 minutos.

16ª tarea: Poned en común entre todos los equipos las necesidades de aprendizaje. Para organizar las necesidades de aprendizaje os puede servir el cuestionario planteado en la actividad 5. En la pizarra se organizarán todas las necesidades de aprendizaje para luego repartir mejor la búsqueda de toda la información necesaria (5 minutos).

17ª tarea: Organizad y repartid el trabajo a realizar en equipo y de manera presencial. Si no sabéis como hacerlo preguntad al docente para que os guíe.

18ª tarea: Realizad una búsqueda de información, individualmente y de manera no presencial. Después de la búsqueda y comprensión de la información, cada uno de vosotros seréis expertos en un tema diferente. Traed esta información para el 13 de Marzo (120 minutos).

5º sesión

19ª tarea: Realizad una reunión de expertos el 13 de Marzo. En esta reunión se pone en común las respuestas a las preguntas planteadas por el Jefe. Esto es, por dónde se transportan los minerales y qué fuerzas participan en dicho transporte (10 minutos).

20º tarea: Realización de un cuestionario, en equipo y de manera presencial (15 min), para determinar si las respuestas solicitadas por el Gerente son adecuadas y correctas. Este cuestionario se entregará al docente **(7E)**.

21ª tarea: En caso de no haber contestado de forma correcta y adecuada el cuestionario, **plantearos en equipo un listado de necesidades de aprendizaje** para su correcta contestación y entregadlo al docente (20 minutos).

22ª tarea: Comunicad muy claramente esas necesidades de aprendizaje al docente, solicitándole la ayuda que os parezca a todos más conveniente para solucionarlo.

6ª y 7ª sesión

23ª tarea: Después de que todas las necesidades de aprendizaje estén cubiertas, **en equipo y de manera no presencial haréis una puesta en común. No es obligatorio pero sí recomendable, que escribáis un texto con las respuestas al cuestionario.** Este texto os servirá como apuntes para responder a las preguntas del examen. (60 minutos)

24ª tarea: Realizad un dibujo con los diferentes transportadores que se encuentran en la membrana plasmática y en el tonoplasto indicando la dirección del transporte, si es activo o pasivo, la naturaleza del transportador y el nutriente mineral transportado. Esta actividad es para realizarla de manera no presencial en equipo (55 minutos).

25ª tarea: Enviad el dibujo **(7F) a la plataforma virtual o entrega en mano para el día 26 de Marzo.**

26ª tarea: Realización del **examen** de manera individual.

Evaluación

En esta actividad se evaluará el informe para el Jefe donde se expliciten la esencialidad de los nutrientes minerales (7A), el cuestionario completado (7B), una exposición oral y el informe escrito para el Jefe sobre las funciones y localización de un mineral en concreto (7C), la corrección del informe escrito de otro equipo (7D), el cuestionario completado (7E), un dibujo de transportadores (7F) y un examen individual.

Actividad 8: ¿Qué cantidad de nutrientes añadido al agua?

Presencial (P) y No presencial (NP)

Individual y en grupo

Tiempo estimado: 1 sesión y media (P), 190 minutos no presencial (NP)

Tipo de actividad: Hace que los estudiantes busquen información concreta que les ayudará para la resolución del escenario-problema planteado. Hace que los estudiantes propongan diferentes estrategias de resolución, incluyendo la aplicación de leyes y principios.

Objetivo de aprendizaje: Interpretar los síntomas de una falta o exceso de nutrientes minerales en la planta y conocer las adaptaciones de las plantas a la falta o exceso de nutrientes minerales.

Resultados de aprendizaje: Explica los efectos y adaptaciones de las plantas a la falta o exceso de nutrientes minerales. Busca y selecciona información científica relacionada con las Relaciones hídricas. Utiliza conceptos y terminología adecuada del área de Fisiología Vegetal. Se expresa por escrito y verbalmente de forma adecuada (RA2, RA15, RA21, RA22 y RA23).

Competencias a desarrollar: CA1, CA3, CA4, CA5, CA8, CA9

Evaluación: Dos entregables: el informe escrito para el Jefe (8A) y la respuesta al correo electrónico del amigo (8B). También se calificará la **exposición oral**.

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por un amigo. Esta tarea será **individual**, para realizarla de manera **presencial** y durante 2 minutos. Plantéate que es lo que se te pide.

Hola:

Sabes que desde que les conté a mis colegas la metedura de pata que tuve con el fertilizante para el cultivo de tomate me llaman el SinFer. De hecho, la broma ha llegado tan lejos que me han regalado una planta que no necesita que le añada fertilizantes. Fíjate, mola, ¿eh? ¿Cómo es posible?



Dionaea muscipula

Este regalo ha despertado en mí la curiosidad y he profundizado un poco más en la nutrición mineral de las plantas. He leído que algunas plantas desarrollan estructuras especiales para aumentar la toma de nutrientes esenciales. He buscado información, pero estoy un poco perdido y he pensado en acudir al experto. Podrías explicarme más ese tema y darme más información.

También he leído que existen plantas muy resistentes a altas concentraciones de elementos minerales en el suelo y pueden vivir en zonas con mucha sal o con metales pesados. ¿Cómo lo hacen para soportar esos altos niveles de sal o metales pesados? Siento abusar de la confianza pero me harías un gran favor ¡estoy fascinado por este nuevo mundo de la nutrición mineral! Podrías mandarme una respuesta para el 27 de Marzo.

Saludos,

2ª tarea: Reflexionad sobre el escenario propuesto en la tarea 1, durante 5 minutos, en la siguiente sesión (20 de Marzo). Esta tarea debe hacerse **en equipo y de manera presencial**. Durante este tiempo **haced un listado de necesidades de aprendizaje para responder a la información solicitada** por tu amigo (5 minutos).

3ª tarea: Poned en común todas las necesidades de aprendizaje con los demás equipos de manera presencial. En la pizarra se organizarán todas las

necesidades de aprendizaje para luego organizar mejor la búsqueda de toda la información necesaria (5 minutos).

4ª tarea: Realizad la búsqueda y comprensión de la información, individualmente y de manera no presencial (120 min). Después de la búsqueda y comprensión de la información, cada uno de vosotros seréis expertos en un tema diferente. En caso de necesidad el docente puede funcionar como guía. Traed esta información para el 25 de Marzo. En esa misma sesión se hará una puesta en común con otros expertos del mismo tema.

5ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente de la Sociedad Cooperativa. Esta tarea se realizará **individualmente y de manera presencial** durante 2 minutos y reflexiona sobre qué es lo que se te pide.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

20-Marzo-2013

Hola:

Después de haber recibido toda la información solicitada por el Jefe, éste ya tiene muy clara la importancia de los nutrientes. Además, ya sabe cómo y por dónde se mueven a través de la planta, así que podría implementar estrategias para usar los nutrientes lo más eficientemente posible. Pero algunos compañeros suyos que trabajan con cultivos hidropónicos en Murcia, le han dicho que a pesar de usar fertilizantes en algunas ocasiones las plantas presentan quemaduras en sus hojas, en otras ocasiones las hojas amarillean y en ocasiones crecen de una manera inadecuada. ¿Cómo saber si la planta tiene nutrientes en cantidad adecuada para su crecimiento y desarrollo?

He pensado que lo mejor para responder a esa pregunta es que hagas una búsqueda de fotos e información sobre síntomas de falta o exceso de un elemento en cuestión y por qué ocurren esos síntomas. Envía al Jefe esta información para el día 22 de Marzo. Además, quiere que ese mismo día 22 hagas una exposición oral junto con otros compañeros.

El informe debe seguir el siguiente formato:

Márgenes: 2cm

Interlineado: 1,15

Tamaño de letra: 12

Tipo de letra: Calibri

Saludos,

6ª tarea: Buscad información para preparar el texto y la exposición oral solicitada por el Jefe en la tarea 5. Esta tarea se realizará de **manera no presencial** (80 minutos). Cada equipo hará un mineral, previamente indicado por el docente. Una pareja del equipo buscará imágenes e información en referencia a la falta de un determinado nutriente mineral. La otra pareja del equipo buscará imágenes e información en referencia al exceso de ese nutriente mineral (30 minutos). Cada pareja será experta en un tema.

7ª tarea: Realizad una puesta en común dentro del equipo, de manera no presencial. En esta reunión se pone en común toda la información encontrada (20 minutos) y se preparan tanto la exposición oral como el informe escrito para el Jefe.

2ª sesión

8ª tarea: En la siguiente sesión, el 22 de Marzo, el docente elegirá a un estudiante de cada equipo para que realice la **exposición oral** (50 minutos).

Los criterios de evaluación para esta exposición oral según **Anexo VIII**. La evaluación la realizarán tanto los estudiantes como el docente.

9ª tarea: Enviad el informe escrito al Jefe (8A) mediante la plataforma virtual para el 22 de Marzo.

3ª sesión:

10ª tarea: De manera presencial se hará una puesta en común en clase el 22 de Marzo (50 min). En caso de que tengáis dudas o algo no haya quedado claro, en este caso no habrá elección y vosotros tendréis que buscar las vías para la resolución de todas las preguntas planteadas por el amigo.

11ª tarea: Redactad la respuesta a todas las preguntas de vuestro amigo, en equipo y de manera no presencial (20 minutos).

12ª tarea: Enviad la respuesta a vuestro amigo (8B) mediante la plataforma virtual para el 27 de Marzo.

Evaluación

En esta actividad se evaluará la **exposición oral** y el texto solicitado por el Jefe sobre la deficiencia y toxicidad de un mineral en concreto **(8A)**. Por último, se evaluará la corrección de la respuesta enviada al correo de tu amigo **(8B)**.

Actividad 9: ¿Cómo aplico lo aprendido hasta ahora?
Diseño de un cultivo vegetal de alta producción y de alta eficiencia en el uso de agua y nutrientes minerales y caracterización de las condiciones ambientales adecuadas para su crecimiento

Presencial (P) y No presencial (NP)	Individual y en grupo
-------------------------------------	-----------------------

Tiempo estimado: 1 sesión (P) y 240 minutos (NP)
Tipo de actividad: Pone la atención en aplicaciones tecnológicas de importancia en el desarrollo profesional.
Objetivo de aprendizaje: Valorar la utilidad en agricultura e investigación la manipulación de la demanda de agua, nutrientes minerales y carbohidratos de una planta.
Resultados de aprendizaje: Integra las funciones y el transporte de los minerales y agua de las plantas en los diferentes niveles de organización de la planta y diseña y aplica estudios de mejora en la producción y mejora de los cultivos. Busca y selecciona información científica relacionada con las Relaciones hídricas. Utiliza conceptos y terminología adecuada del área de Fisiología Vegetal. Se expresa por escrito y verbalmente de forma adecuada (RA2, RA20, RA21, RA22 y RA23).
Competencias a desarrollar: CA4, CA5, CA8, CA9
Evaluación: Un entregable: el informe escrito para el Jefe con la información solicitada (9).

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Gerente de la Sociedad y reflexiona sobre lo que se te pide. Esta tarea se realizará de manera individual y durante 2 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL GERENTE DE BARRENETXE SOCIEDAD COOPERATIVA

27-Marzo-2013

Hola:

Después de analizar todos los informes que me has enviado me he dado cuenta que, en principio, a medida que aumentamos la disponibilidad de agua y nutrientes como el N, la producción de un cultivo aumenta. Pero muchas zonas no tienen tanta agua disponible y añadir nutrientes es caro y además perjudicial para algunos ecosistemas. En relación a esto, he analizado un poco de bibliografía y debido a la escasez de agua y otros factores, estos últimos años, además de hablar del concepto de producción, también se habla del término de productividad y eficiencia. ¿Tienes clara cuál es la diferencia? y ¿Cómo podemos aumentar la producción de nuestros cultivos con el menor gasto de agua y nutrientes?

Debes enviar un informe al Jefe en dónde se especifique qué mecanismos de la planta (esto es, el diseño de un cultivo vegetal) y qué factores ambientales (esto es, la definición de las condiciones) se pueden regular para aumentar la producción de un cultivo basándonos en un uso eficiente del agua y los nutrientes para el 22 de Abril.

He buscado algunos textos que pueden resultarte de ayuda, pero te recomiendo que busques otras fuentes de información. Creo que ya tienes criterio suficiente para seleccionar lo bueno de lo malo. El Jefe valorará positivamente este esfuerzo extra.

El informe debe seguir el siguiente formato:

Márgenes: 2cm

Interlineado: 1,15

Tamaño de letra: 12

Tipo de letra: Calibri

** Recuerda que también debes citar tanto el texto como en la sección de bibliografía las diferentes fuentes bibliográficas consultadas.

Saludos,

2ª tarea: Reflexionad sobre el escenario propuesto en la tarea 1 durante 5 minutos. Esta tarea debe hacerse **en equipo y de manera presencial**. Durante este tiempo **haced un listado de necesidades de aprendizaje para responder a la información solicitada por el Jefe** (5 minutos).

3ª tarea: Poned en común todas las necesidades de aprendizaje con los demás equipos de manera presencial. En la pizarra se organizarán todas las necesidades de aprendizaje para luego organizar mejor la búsqueda de toda la información necesaria (25 minutos).

4ª tarea: Realizad la búsqueda y comprensión de la información, individualmente y de manera no presencial. En caso de necesidad el docente puede funcionar como guía.

5ª tarea: Redactad la respuesta al Jefe, en equipo y de manera no presencial.

Dicha respuesta será un informe donde se indique qué mecanismos de la planta y cómo se pueden regular para así diseñar un cultivo vegetal caracterizado por mostrar una alta producción con una alta eficiencia en el uso de los recursos (agua y nutrientes). En dicho informe también se definirán y explicarán los factores ambientales adecuados para poder llevar a cabo el crecimiento de dicho cultivo en condiciones hidropónicas. Toda la información de este informe debe estar bien organizada y argumentada, contrastando dicho análisis con otras fuentes bibliográficas. (50 minutos).

6ª tarea: Envío del informe escrito para el Jefe (9) mediante la plataforma virtual para el 22 de Abril. Además, individualmente, enviad la valoración del trabajo de los miembros del grupo (**Anexo IV**).

Evaluación

En esta actividad se evaluará el informe enviado al Jefe donde se explique qué mecanismos y qué factores se pueden regular para aumentar la productividad basándose en un uso eficiente del agua y los nutrientes minerales (9).

Actividad 10: ¿Es lo mismo cultivar patatas, fresas o lechugas?

Presencial (P) y No presencial (NP)	Individual y en grupo
-------------------------------------	-----------------------

<p>Tiempo estimado: 3 sesiones (P), más tiempo no presencial (NP)</p> <p>Tipo de actividad: Hace que los estudiantes busquen información concreta que les ayudará para la resolución del escenario-problema planteado. Hace explícitas las preconcepciones de los estudiantes.</p> <p>Objetivo de aprendizaje: Explicar como la planta consigue que los carbohidratos producidos en las hojas se distribuyan por toda la planta, haciendo hincapié en las estructuras y fuerzas que intervienen en dicha distribución.</p> <p>Resultados de aprendizaje: Diferencia la savia bruta y savia elaborada en base a su composición y transporte. Identifica la estructura del floema. Explica los mecanismos de carga, transporte y descarga de las diferentes moléculas que componen la savia elaborada del floema. Identifica los factores que afectan a la carga, transporte y descarga de la savia elaborada. Maneja los conceptos y terminología propios del área de Fisiología Vegetal, con meticulosidad y rigurosidad, haciendo hincapié en la terminología de las relaciones hídricas y nutrición mineral. Busca y selecciona información científica. Integra las funciones y el transporte del agua, minerales y carbohidratos de las plantas en los diferentes niveles de organización de la planta y diseña y aplica dicho conocimiento en estudios de mejora en la producción de los cultivos. Identifica las necesidades de aprendizaje que debe adquirir para resolver un Problema/escenario. (RA2, RA16, RA17, RA18, RA19, RA20, RA21 y RA23).</p> <p>Competencias a desarrollar: CA2, CA4, CA5, CA8, CA9</p> <p>Evaluación: Un entregable: el cuestionario completado (10A). También se realizará un examen individual y una reflexión final sobre la metodología ABP (10B).</p>
--

Desarrollo

1º sesión:

1ª tarea: Lee atentamente el siguiente texto enviado por el Jefe y reflexiona sobre lo que se te pide. Esta tarea se realizará de manera **individual y presencial** durante 2 minutos.

Barrenetxe Sdad. Coop.



CARTA DEL JEFE DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA

8-Abril-2013

Hola:

Profundizando en el informe que me has enviado he visto que para el incremento de la producción del cultivo del tomate se hace una poda en algunas ramas con sus hojas porque son ramas laterales que roban nutrientes y no aportan nada. Yo siempre había entendido que cuanto mayor desarrollo foliar, mayor superficie para realizar la fotosíntesis y, por tanto, mayor biomasa y, por tanto, mayor producción. ¿Entonces qué sentido tiene quitarle hojas? Y si lo que quiero es cultivar lechugas, o fresas o patatas, ¿debería de podarlas también? ¿Por qué?

Supongo que para responder a estas aparentemente sencillas preguntas necesitas plantearte muchas cosas, entre otras, cómo y por dónde se mueven los carbohidratos sintetizados por la planta. Te recomiendo que lo primero que hagas sea una reflexión de manera individual. Posteriormente comparte tus ideas con el equipo y envíame todas las necesidades de aprendizaje para responder a todas las preguntas que te he planteado. Envíame la lista por correo electrónico hoy mismo.

Saludos,

2ª tarea: Reflexiona sobre el escenario propuesto, **individualmente y de manera presencial** durante 5 minutos. Durante este tiempo plantéate las necesidades de aprendizaje para contestar a las preguntas planteadas por el Jefe.

3ª tarea: Pon en común todas las necesidades de aprendizaje con los miembros de tu equipo durante otros 5 minutos.

4ª tarea: Pon en común las necesidades de aprendizaje entre todos los equipos. Un estudiante irá escribiendo en la pizarra las preguntas que los diferentes estudiantes vayan diciendo (10 minutos). En los siguientes 10 minutos llegaréis a un consenso y definiréis todo lo que deberíais saber para poder contestar a las preguntas.

5ª tarea: Organizad y repartid el trabajo a realizar, en equipo y de manera presencial.**

6ª tarea: Realizad una búsqueda de información, individualmente y de manera no presencial. Después de la búsqueda y comprensión de la información, cada uno de vosotros seréis expertos en un tema diferente. Si queréis, el docente puede daros material de apoyo para guiaros en la búsqueda de información. Traed esta información para el 10 de Abril (120 minutos).

2º sesión

7ª tarea: De manera presencial se realizará una reunión de expertos. En esta reunión se pone en común las respuestas a las preguntas planteadas por el Gerente (10 minutos).

8ª tarea: Realización de un cuestionario, en equipo y de manera presencial, para determinar si las respuestas solicitadas por el Jefe son adecuadas y correctas (**10A**). Esta tarea se realizará en 15 minutos.

9ª tarea: En caso de no haber contestado de forma correcta y adecuada el cuestionario, plantearos en equipo un listado de necesidades de aprendizaje para su correcta contestación (10 minutos).

10ª tarea: En casos anteriores habéis comunicado las dudas al docente, en este caso el docente estará para guiaros, pero no para daros la respuesta. Organizaos entre equipos y buscad vosotros las soluciones (120 minutos).

3º sesión

11ª tarea: Poned **en común la información dentro del equipo y de manera no presencial.** En esta puesta en común deben participar todos los miembros del equipo y deben dar respuesta a todas las preguntas planteadas en el cuestionario.

12ª tarea: Realización de un examen de manera individual.

13ª tarea: Realiza un análisis profundo de lo que te ha supuesto la realización de cada actividad: (1) lo que ha despertado en ti, (2) si consideras que has aprendido construyendo tu propio conocimiento y de una manera significativa y (3) si piensas que te puede servir para tu labor profesional en el futuro. Además, explicita qué es lo que más te ha gustado y lo que menos te ha gustado. Cuando describas lo que menos te ha gustado propón una solución de mejora. Esta tarea se debe realizar **individualmente y de manera no presencial (10B; ver Anexo IX).**

Evaluación

Esta actividad se evaluará mediante un **examen** individual.

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN para el estudiante

Número actividad	Evaluables	Grupal individual	Resultado de Aprendizaje	Competencia a desarrollar
1	1A entregable	Grupal		
	1B entregable	Individual		
2	2A entregable	Grupal	3	9
	2B entregable	Grupal	1	9
3	3 entregable	Grupal	2	9
4	4 entregable	Grupal	2, 21, 22, 23	5, 8, 9
5	5A entregable	Grupal	2, 4	1, 9
	5B entregable	Grupal	2, 5, 6, 7, 8, 9	1, 9
	5C entregable	Grupal	9	1, 9
	Examen	Individual	5, 6, 7, 8, 9	1
6	6A entregable	Grupal	10	3, 9
	6B entregable	Grupal	11, 21, 22, 23	5, 6, 8
	6C entregable	Grupal	21, 22, 24	5, 7, 8
7	7A entregable	Grupal	2, 12, 21, 22, 23	1, 5, 8, 9
	7B entregable	Grupal	12	1
	Exposición oral	Individual	13, 21, 22, 23	1, 5, 8
	7C entregable	Grupal	13, 21, 22, 23	1, 5, 8
	7D entregable	Grupal	13, 21, 22, 23	1, 5, 8
	7E entregable	Grupal	2, 14	1, 9
	7F entregable	Grupal	2, 14	1, 9
	Examen	Individual	14	1
8	Exposición oral	Individual	15, 21, 22, 23	3, 5, 8
	8A entregable	Grupal	15, 21, 22, 23	3, 5, 8
	8B entregable	Grupal	2, 15, 21, 22, 23	3
9	9 entregable	Grupal	2, 20, 21, 22, 23	4, 5, 7, 8, 9
10	10A entregable	Grupal	2, 16, 17, 18, 19	2, 9
	Examen	Individual	16, 17, 18, 19	2
	10B entregable	Individual		9

Actividad 1

(1A) = Acta constitución de equipo y un texto donde se especifiquen los objetivos de la metodología ABP

(1B) = Cuestionario de conocimiento previos

Actividad 2

(2A) = listado sobre problemática

(2B) = informe para el Gerente con la información solicitada. Información sobre listado de las posibles alternativas para la mejora del crecimiento, su opción y la argumentación para dicha opción

Actividad 3

(3) = listado de las necesidades de aprendizaje para resolver el escenario propuesto por el Gerente

Actividad 4

(4) = informe para el Gerente con la información requerida

Actividad 5

(5A) = informe enviado al Gerente con la información requerida

(5B) = cuestionario completado

(5C) = dibujo de la planta y los factores reguladores de la transpiración

Examen realizado de manera individual

Actividad 6

(6A) = informe enviado al Jefe con la información solicitada

(6B) = redacción de los dos protocolos para determinar el potencial hídrico y el contenido hídrico relativo

(6C) = informe de resultados de las prácticas realizadas en el laboratorio.

Actividad 7

(7A) = informe para el Jefe donde se expliciten la esencialidad de los nutrientes minerales

(7B) = cuestionario completado

Exposición oral para el Jefe sobre las funciones y localización de un mineral en concreto

(7C) = informe escrito para el Jefe sobre las funciones y localización de un mineral en concreto

(7D) = corrección del informe escrito de otro equipo

(7E) = cuestionario completado

(7F) = un dibujo de transportadores

Examen realizado de manera individual

Actividad 8

Exposición oral para el Jefe sobre la deficiencia y toxicidad de un mineral en concreto

(8A) = informe solicitado por el Jefe sobre la deficiencia y toxicidad de un mineral en concreto

(8B) = respuesta enviada al correo de tu amigo

Actividad 9

(9) = informe enviado al Jefe donde se explique qué mecanismos y qué factores se pueden regular para aumentar la producción basándose en un uso eficiente del agua y los nutrientes minerales

Actividad 10

(10A) = cuestionario completado

Examen realizado de manera individual

(10B) = reflexión sobre la metodología ABP

ANEXOS DEL CUADERNO DEL ESTUDIANTE

Anexo I. Criterios de evaluación y cronograma de la metodología ABP

Las actividades de evaluación irán en consonancia con los resultados de aprendizaje. Cada entregable tiene asociados diferentes resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. A continuación se exponen los criterios de evaluación para calificar los diferentes entregables.

1) A la hora de calificar los INFORMES los criterios de evaluación serán los siguientes:

Cantidad de información (20%): El informe contiene toda la información solicitada

Corrección/calidad de la información (20%): La información solicitada es correcta

Razonamiento y justificación de la información (20%): Toda la información incorporada en el informe está debidamente justificada y razonada

Organización de la información (10%): La información está bien estructurada y organizada

Bibliografía (10%): Se recoge toda la bibliografía utilizada para la redacción del informe; Las referencias bibliográficas están adecuadamente citadas en el texto y correctamente enunciadas en el apartado de bibliografía; Las citas son pertinentes y de relevancia

Escritura, léxico y puntuación (10%): La escritura es comprensible, las oraciones están bien construidas, utiliza un lenguaje y terminología adecuados y no hay faltas ortográficas

Entrega y formato (10%): Entrega el informe en el día establecido y siguiendo el formato establecido

2) A la hora de calificar los LISTADOS los criterios de evaluación serán los siguientes:

Contenido (70%): El listado contiene todos los elementos requeridos

Escritura, léxico y puntuación (20%): La escritura es comprensible, las oraciones están bien construidas, utiliza un lenguaje y terminología adecuados y no hay faltas ortográficas

Entrega y formato (10%): Entrega el informe en el día establecido y siguiendo el formato establecido

3) A la hora de calificar los PROTOCOLOS DE PRÁCTICAS los criterios de evaluación serán los siguientes:

Desarrollo (materiales y metodología) (40%): Menciona todos los materiales para poder desarrollar la práctica en su totalidad; Explica clara y ordenadamente todos los pasos a seguir para determinar el parámetro a medir.

Cálculos y unidades (20%): Todos los cálculos están bien explicados y todas las unidades están bien definidas

Escritura, léxico y puntuación (20%): La escritura es comprensible, las oraciones están bien construidas, utiliza un lenguaje y terminología adecuados y no hay faltas ortográficas

Bibliografía (10%): Utiliza fuentes bibliográficas de diferente procedencia.

Entrega y formato (10%): Entrega el informe en el día establecido y siguiendo el formato establecido

4) A la hora de calificar los INFORMES DE PRÁCTICAS los criterios de evaluación serán los siguientes:

Gráficas y tablas (%20): Las gráficas y las tablas están bien representadas y disponen de todas las unidades y datos necesarios; cada gráfica y/o tabla está numerada y explicada tanto en el texto como en la misma gráfica y/o tabla.

Cálculos y unidades (20%): Todos los cálculos están explicados y bien hechos. Las unidades están perfectamente definidas.

Escritura, léxico y puntuación (20%): La escritura es comprensible, las oraciones están bien construidas, utiliza un lenguaje y terminología adecuados y no hay faltas ortográficas

Análisis de resultados (30%): Los resultados obtenidos se analizan de manera coherente y crítica. Responde a todas las preguntas de una manera correcta.

Entrega y formato (10%): Entrega el informe en el día establecido y siguiendo el formato establecido

5) A la hora de calificar las PUESTAS EN COMÚN los criterios de evaluación serán los siguientes:

Da muestra que ha realizado una búsqueda avanzada y aporta ideas nuevas y bien argumentadas

6) A la hora de calificar las EXPOSICIONES ORALES los criterios de evaluación serán los siguientes:

Organización, desarrollo y vocabulario (25%): La introducción indica los objetivos y capta la atención de la audiencia; El desarrollo es adecuado y cuenta con apoyos detallados (tablas, gráficas, imágenes adecuadas y de buena calidad); Las conclusiones indican con detalle los puntos más importantes; El vocabulario específico es rico; La presentación es creativa; La cantidad de información es apropiada para el tiempo disponible; El fondo, tamaño de letra, negritas y los colores utilizados facilitaron la lectura del texto; Se muestra seguridad por parte del ponente, las expresiones faciales y el lenguaje corporal generan interés en el tema; Se mira al público, se establece contacto visual con todos durante la presentación; El volumen de voz es adecuado, buena postura y relajación del ponente.

Contenido (65%): La información es completa y bien apoyada en detalles; El incremento de conocimiento que se produce en la audiencia es significativo; El ponente domina ampliamente el tema; Aplica la información, ofrece ejemplos. Sigue una estructura definida, dando la importancia adecuada a cada parte.

Capacidad de respuesta a preguntas de otros compañeros (10%): Responde de forma natural, dando sensación de conocimiento del tema, argumentando de modo racional y ajustándose a la pregunta realizada.

Tabla resumen donde se detallan el título de la actividad, el número de tareas, los entregables, la fecha de comienzo y fin de la actividad y tiempos presenciales y no presenciales del estudiante de cada actividad.

Título de la actividad	Nº de tareas	Fecha comienzo-fin	P (min)	NP (min)	Entregables
1 <u>¿Sabes lo que significa el aprendizaje basado en problemas/ABP?</u>	8	Semana 16 (30-1-2013)// Semana 16 (1-2-2013)	50	75	1A (1-Feb) 1B (1-Feb)
2 <u>¿Cuáles son los mayores problemas a los cuales se enfrenta la agricultura? ¿Qué alternativas hay ante esta problemática?</u>	9	Semana 16 (1-2-2013)// Semana 17 (8-2-2013)	50	75	2A (5-Feb) 2B (8-Feb)
3 <u>¿Qué necesito saber para diseñar un cultivo vegetal caracterizado por mostrar una alta producción y calidad con un eficiente aprovechamiento de los recursos?</u>	8	Semana 18 (11-2-2013)// Semana 18 (11-2-2013)	75	-	3 (11-Feb)
4 <u>¿Dónde puedo buscar información para realizar dicho trabajo?</u>	5	Semana 18 (13-2-2013)// Semana 19 (20-2-2013)	50	90	4 (20-Feb)
5 <u>¿Por qué hay que regar la plantas?</u>	22	Semana 18 (13-2-2013) Semana 20 (25-2-2013)	300	390	5A (20-Feb) 5B (18-Feb) 5C (27-Feb) Examen (4-Mar)
6 <u>¿Con cuánta agua tengo que regar las plantas?</u>	13	Semana 20 (25-2-2013)// Semana 23 (21-3-2013)	75 + 3 horas prácticas	100 + 120	6A (5-Mar) 6B (7-Mar) 6C (21-Mar)
7 <u>¿Regar las plantas solo con agua es suficiente?</u>	26	Semana 20 (1-3-2013)// Semana 23 (20-3-2013)	350	435	7A (5-Mar) 7B (6-Mar) Exp. oral (8-Mar) 7C (8-Mar) 7D (14-Mar) 7E (13-Mar) 7F (26-Mar) Examen (24-Mar)
8 <u>¿Qué cantidad de nutrientes añadido al agua?</u>	13	Semana 23 (20-3-2013)// Semana 24 (27-3-2013)	75	190	Exp. oral (22-Mar) 8A (22-Mar) 8B (27-Mar)
9 <u>¿Cómo aplico lo aprendido hasta ahora? Diseño de un cultivo vegetal de alta producción y de alta eficiencia en el uso de agua y nutrientes minerales y caracterización de las condiciones ambientales adecuadas para su crecimiento</u>	6	Semana 24 (27-3-2013)// Semana 25 (11-4-2013)	50	240	9 (22-Abr)
10 <u>¿Es lo mismo cultivar patatas, fresas o lechugas?</u>	13	Semana 25 (8-4-2013)// Semana 27 (22-4-2013)	150	240	10A (10-Abr) Examen (15-Abr) 10B (22-Abr)

Cronograma del curso 2012-2013

16	2013-01-28	2013-01-29	2013-01-30	2013-01-31	2013-02-01
17	2013-02-04	2013-02-05	2013-02-06	2013-02-07	2013-02-08
18	2013-02-11	2013-02-12	2013-02-13	2013-02-14	2013-02-15
19	2013-02-18	2013-02-19	2013-02-20	2013-02-21	2013-02-22
20	2013-02-25	2013-02-26	2013-02-27	2013-02-28	2013-03-01
21	2013-03-04	2013-03-05	2013-03-06	2013-03-07	2013-03-08
22	2013-03-11	2013-03-12	2013-03-13	2013-03-14	2013-03-15
23	2013-03-18	2013-03-19	2013-03-20	2013-03-21	2013-03-22
24	2013-03-25	2013-03-26	2013-03-27	2013-03-28	2013-04-01

25	2013-04-08 Actividad 9 →→→→→→→→→→→→ Actividad 10 (P): Tarea 1, 2, 3, 4 (NP): Tarea: 4, 5, 6 →→→→ Actividad 11 (P): Tarea 1, 2, 3, 4, 5 (NP): Tarea: 6 →→→→	2013-04-09 Actividad 9 →→→→→→→→→→→→ Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 →→→→→→→→→→→→	2013-04-10 Actividad 9 →→→→→→→→→→→→ Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 (P): Tarea 7, 8 11A , 9 (NP): Tarea: 10, 11 →→→→	2013-04-11 Envío de 9 Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 →→→→→→→→→→→→	2013-04-12 Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 (NP): Tarea 11
26	2013-04-15 Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 (P): Examen (tarea 12) (NP): Tarea 13 →→→→	2013-04-16 Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 →→→→→→→→→→→→	2013-04-17 Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 →→→→→→→→→→→→	2013-04-18 Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 →→→→→→→→→→→→	2013-04-19 Actividad 10 →→→→→→→→→→→→ Actividad 11 →→→→→→→→→→→→
27	2013-04-22 Envío de 10 Envío de 11B	2013-04-23	2013-04-24	2013-04-25	2013-04-26
28	2013-04-29	2013-04-30	2013-05-01 No es lectivo	2013-05-02	2013-05-03

Anexo II. Textos sobre trabajo en equipo y Acta de Constitución de equipo

* Los textos sobre trabajo en equipo se han sacado del taller de formación impartido por Joan Domingo sobre Técnicas de Aprendizaje Cooperativo (Bará y cols. 2012).

Trabajo en Grupo

Comunicación

La comunicación es una parte integral de la interacción humana. Desafortunadamente, puede ser un serio problema para el funcionamiento del grupo. Los malos entendidos entre los miembros puede ser devastador para la dinámica del grupo. Por ello, es importante ser consciente de cómo y qué es lo que comunicamos. ✓

Tensiones y actitudes defensivas:

Cuando un miembro del grupo se siente en tensión y actúa a la defensiva, entonces no es probable que pueda contribuir, compartir ideas, resolver conflictos, sentirse parte del grupo y mantener una actitud positiva. Por tanto, es importante que los miembros del grupo sepan lo que pueden hacer para mantener una atmósfera abierta y positiva.

La tensión y las actitudes defensivas aumentan cuando:

- Se impide que las personas expresen sus ideas.
- Algunos miembros no quieren escuchar o rechazan la validez de las ideas de los demás.
- Las personas sienten que están siendo juzgadas o evaluadas por los demás.
- Algunas personas actúan o hablan con superioridad.
- Los individuos no confían lo suficiente en el grupo como para compartir sus sentimientos o ideas.
- Las ideas se elaboran mal por falta de una comunicación clara y abierta.
- En el caso de algunos individuos, los signos verbales no son congruentes con los signos no verbales.

confundir a personas con personas

Feedback (Retroalimentación)

Cuando se hace de forma apropiada, el feedback (comentarios y opiniones sobre las propuestas de otros) permite a los miembros de un grupo clarificar ideas, promover la cohesión del grupo, refinar las habilidades para la comunicación, y proporcionar a los compañeros apoyo verbal y no verbal. Sin embargo, cuando se usa mal, el feedback puede provocar una actitud defensiva y cerrada en los miembros del grupo.

El feedback es útil cuando:

- Se da inmediatamente después del comentario o idea que se ha expuesto.
- Se centra en la persona que da el feedback (frases del estilo "Yo pienso que tu idea es..", "En mi opinión, deberías tener en cuenta...").
- No resulta degradante para la persona a la que se da el feedback.
- Se centra en aspectos positivos de la idea expuesta.
- Sugiere mejoras.
- Describe ideas, no las juzga.

El feedback puede ser perjudicial cuando:

- Se enjuicia a la persona o a la idea.
- Se hace con la intención de controlar la conversación.
- Se hace con la intención de hacer sentir inferior a la persona que dio la idea.
- Pretende elevar tu posición dentro del grupo.
- Se centra en los aspectos negativos de la idea.

El arte de escuchar

Escuchar y oír son cosas diferentes. Oír es una acción pasiva. En cambio, escuchar implica una interpretación activa de lo que se está oyendo. Si evitamos los comportamientos negativos al escuchar a los otros, podemos convertirnos en oyentes activos, capaces de implicarse en una discusión interactiva, eficaz y productiva.

La escucha activa se facilita cuando el oyente:

- Se concentra en lo que la persona que habla está diciendo, y no en su aspecto o en su forma de hablar.
- Realiza conexiones mentales entre lo que se está diciendo y su propia experiencia.
- Escucha con apertura de miras.
- Busca los aspectos en los que se está de acuerdo con el que habla, no sólo en los aspectos en los que se difiere.
- Proporciona feedback positivo al que habla.
- Reformula mentalmente lo que piensa que la otra persona está diciendo.

La escucha activa se dificulta cuando el oyente:

- Salta a las conclusiones antes de que el que habla haya terminado.
- Se centra en el aspecto de las personas y en cómo dicen las cosas, y no en lo que dicen.
- Mientras escucha, está pensando en lo que dirá cuando le llegue el turno.
- "Desconecta" de vez en cuando, o piensa en cuestiones colaterales.

Trabajo en Grupo

Expectativas

En un grupo, cada miembro tiene sus propias expectativas. Si se dedica un tiempo a discutir esas expectativas y a establecer unas reglas de funcionamiento entonces todos los miembros tendrán claro qué actitudes y acciones son aceptables y cuáles no en el seno del grupo.

¿Qué es lo que esperan de ti tus compañeros de grupo?

Que seas fiable: Ser fiable implica hacer el trabajo que dijiste que harías, asistir a las reuniones del grupo, y cualquier otra cosa que muestre al grupo que pueden contar contigo.

Que seas respetuoso: El respeto por uno mismo, por el resto de miembros del grupo y por el proyecto es esencial para una dinámica del grupo positiva. Los ataques personales contra miembros del grupo, no esforzarse en la parte de trabajo que te toca, o cerrarse respecto al resto son ejemplos de falta de respeto. Escuchar las ideas de los demás, exponer las ideas propias o apoyar las decisiones del grupo son ejemplos de comportamiento respetuoso.

Que seas razonable: Ser razonable tiene muchas implicaciones, y una de ellas es contemplar las cosas con apertura de miras y tener voluntad de asumir compromisos. Esta es una actitud que hará que los conflictos sean mucho más fáciles de manejar y resolver. Otra de las implicaciones de ser razonable es que debes evaluar de forma objetiva lo que tú y tus compañeros sois capaces de hacer. Las expectativas y objetivos poco realistas llevan a conflictos y decepciones en el grupo.

Ejemplos de reglas de funcionamiento:

- Todo el mundo debe llegar a tiempo a todas las reuniones.
- Al inicio de cada reunión cada uno hará un pequeño informe de progreso de su parte del trabajo.
- Cada uno puede establecer sus fechas límite de entrega, pero todo el mundo tiene que cumplirlas.
- Todas las decisiones del grupo se tomarán por consenso.
- Si surge un conflicto, será abordado como un problema del grupo, no como un asunto personal. No habrá ataques personales entre los miembros del grupo.
- Hay que ser honesto y abierto en las opiniones y desacuerdos.
- Si tienes un problema con alguien del grupo, habla de ello con él en vez de hacerlo con cualquier otro del grupo.

Comportamientos que facilitan el buen funcionamiento del grupo:

- Llegar a tiempo.
- Escuchar (en vez de simplemente esperar nuestro turno para hablar).
- Ser claro.
- Ser positivo.
- Estar abierto a nuevas ideas y sugerencias.
- Ser honesto.
- Tener sentido del humor.
- Apoyar las decisiones del grupo.
- Participar en las discusiones y decisiones del grupo.
- Tener conversaciones en lugar de dar charlas.
- Tratar a los demás de la misma forma que esperas que te traten a ti.
- Poner en cuestión aquellas ideas con las que no se está de acuerdo.

Comportamientos que dificultan el buen funcionamiento:

- Ser crítico y negativo.
- Atacar a miembros del grupo.
- Ignorar o interrumpir al resto.
- Tener planes ocultos respecto al proyecto.
- Desconectarse del resto.
- Juzgar las ideas u opiniones de los demás.
- Dominar las discusiones.
- Ser deshonesto.
- Poner en cuestión cualquier cosa de forma sistemática.

Trabajo en Grupo

Conflictos

Los conflictos son inevitables, y con frecuencia, penosos, pero son a la vez una parte esencial de la dinámica del grupo. Hay muchas situaciones que pueden causar un conflicto en el grupo. Esos conflictos pueden ser dañinos o útiles para el grupo, dependiendo de cómo se aborden.

Por qué aparecen:

Los conflictos pueden aparecer cuando uno o varios miembros del grupo:

- Tienen expectativas que todavía no se han satisfecho.
- Están cansados, estresados o frustrados.
- No disponen de toda la información sobre el proyecto.
- No se sienten implicados en las discusiones y decisiones del grupo.
- Se centran en las discrepancias en cuando a creencias personales
- Juzgan las ideas del resto.
- Atacan de forma personal a otros del grupo.
- No reconocen las ideas de los demás.
- Permiten que las diferencias personales interfieran en el grupo.
- Intentan controlar las discusiones y decisiones.

Beneficios de los conflictos:

Un conflicto puede ser beneficioso para un grupo porque:

- Fuerza a los miembros del grupo a desarrollar buenos argumentos para apoyar sus ideas.
- Facilita que el grupo se vea expuesto a múltiples puntos de vista.
- Permite a los individuos exponer sus frustraciones.
- Promueve el pensamiento creativo
- Puede llevar al grupo a desarrollar ideas innovadoras.
- Fuerza a los miembros del grupo a analizar las situaciones e ideas de forma crítica.
- Ayuda a mantener un equilibrio de fuerzas en el grupo.

Conflictos habituales

Nadie comprende lo que quiero decir...

Problema: el grupo no practica la escucha activa y las ideas y opiniones de algunos miembros no se tienen en cuenta.

Solución: ceder un tiempo suficiente para que todo el mundo exponga sus ideas y parafrasearlas para asegurar que se están entendiendo

Cada uno tiene su solución, y nadie cede...

Problema: el grupo se centra en la competición, y no en la resolución del problema.

Solución: llevar a cabo una sesión de brainstorming en la que todas las ideas se expongan y consideren. Usar un método de resolución de problemas para determinar cuál de las soluciones satisface las necesidades del problema.

No puedo comprender cómo se les ha ocurrido esa idea...

Problema: el grupo no dedica tiempo suficiente a discutir las ideas. Las ideas no se analizan de forma crítica.

Solución: dedicar tiempo a que cada miembro explique en profundidad su idea y cómo esa idea puede ayudar a resolver el problema. Asignar a alguien el papel de "abogado del diablo" para poner en cuestión las ideas propuestas.

Uno de los miembros del grupo y yo tenemos ideas opuestas sobre casi todo...

Problema: las diferencias personales están afectando al grupo.

Solución: asignar el papel de facilitador, para asegurar que la discusión se centra en el problema y en las tareas del grupo, y que todo el mundo tiene una oportunidad para hablar. Escuchar las ideas de todos con mentalidad abierta.

Estrategias para abordar los conflictos:

Integración: alcanzar una solución que tiene en cuenta las consideraciones de todos los miembros del grupo.

Esta estrategia es apropiada en muchas situaciones. Permite considerar las necesidades de todos.

Compromiso: aceptar soluciones en las que algunos miembros renuncian a algo.

En esta estrategia, cada parte cede en ciertos aspectos para obtener una solución, que aunque no sea ideal, tampoco es inaceptable. Funciona bien cuando es imposible integrar todas las opiniones, y el tiempo se acaba.

Competición: se mantienen las posiciones, y ninguno cede.

En esta estrategia, cada parte insiste fuertemente en sus posiciones, y no cede en ningún punto. En este caso habrá vencedores y vencidos, y el resultado será un ambiente hostil en el grupo.

Suavizar la situación: uno sacrifica su opción por el bien del grupo.

Esta estrategia puede ser útil cuando el tiempo es limitado, y el asunto en discusión es mucho más importante para otros miembros del grupo que para ti. La estrategia puede funcionar como solución temporal.

Evitación: ignorar el conflicto o hacer todo lo posible para evitarlo.

Esta estrategia sólo es útil si el conflicto es trivial, se resolverá sólo con el paso del tiempo, o en caso de que no tenga solución. No obstante, en la mayoría de los casos lo mejor es abordar el conflicto inmediatamente, de forma abierta y honesta.

Trabajo en Grupo

Brainstorming

Brainstorming (tormenta de ideas) es un método rápido y eficaz para generar ideas que pueden ser usadas para resolver los problemas más difíciles con los que se enfrenta un grupo. El brainstorming elimina el silencio, que muchas veces impera cuando un grupo está atascado, porque permite que cada miembro del grupo pueda exponer sus ideas y opiniones en un ambiente confortable y sin sentirse juzgado por los demás.

¿Cuándo es útil el brainstorming?

Puede usarse para abordar cualquier tipo de problemas con los que se enfrenta el grupo, por ejemplo:

- Desarrollar el tema de un proyecto.
- Decidir que roles deba adoptar cada miembro.
- Decidir la forma en que deben presentarse los resultados.
- Generar ideas sobre los temas a tratar.
- Crear un plan temporal para el trabajo.
- Buscar soluciones a los conflictos de funcionamiento del grupo.
- Resolver problemas complejos.

Cuándo no es bueno usar brainstorming?

El brainstorming puede no ser la mejor solución cuando:

- El problema tiene sólo una o dos posibles soluciones.
- Hay un elevado nivel de tensión en el grupo.
- Los miembros del grupo tienen disputas frecuentes sobre la autoría de las ideas o sobre el control del grupo.
- El problema a tratar implica a personas.
- El grupo es muy grande.
- El problema no está muy bien definido.

Trucos para que el brainstorming sea eficaz

- No juzgues las ideas de los demás. Eso puede intimidar a los compañeros y generar tensión en el grupo.
- La clave es apertura de miras y una comunicación abierta entre los miembros.
- Practica la habilidad para escuchar a los demás. Concéntrate en las ideas del compañero que está hablando, y no en lo que piensas decir tu después.
- Trata de fomentar la creatividad y el pensamiento innovador. Una forma de hacerlo es que alguien del grupo se encargue de proponer ideas "locas" y trabajar a partir de ellas.
- No reclames la autoría de las ideas.
- El apoyarse en las ideas de otros puede ayudar a generar soluciones excitantes y únicas.
- Anima a todos los miembros del grupo a participar. Incluso aunque uno pueda pensar que no tiene ninguna idea original, puede ayudar a desarrollar las ideas de los otros.
- No paréis el brainstorming demasiado pronto. Algunos tardan más que otros en adaptarse a la dinámica del brainstorming.
- Sed realistas al considerar la viabilidad de algunas ideas. No gastéis tiempo estudiando soluciones ingeniosas pero poco plausibles.
- Establecer un límite de tiempo razonable para cada sesión de brainstorming.
- No hay malas ideas. La única solución mala es el silencio.

Antes de una sesión de brainstorming:

- Aseguraos de que todos los miembros del grupo comprenden cuál es el problema que hay que resolver.
- Pedid a cada miembro del grupo que dedique 5 minutos a generar ideas el solo.
- Haced que cada uno escriba en un papel esas ideas iniciales, para que no se pierda ninguna.

Durante la sesión:

- Elegid a alguien para que escriba todas las ideas que se presenten.
- Animad a que todos expongan sus ideas.
- Dedicad un tiempo suficiente a debatir las sugerencias, para que cada uno pueda apoyarse en lo que dicen los demás.
- Escribid las ideas donde todo el mundo pueda verlas, para poder hacer referencia a ellas cuando haga falta.
- Aseguraos de que todo el mundo tiene una oportunidad para exponer sus ideas.

Después de la sesión de brainstorming:

- Revisad todas las ideas generadas y seleccionad las alternativas atractivas.
- Discutid los méritos y la viabilidad de cada una de las ideas seleccionadas.
- No os sintáis obligados a tomar una decisión en ese momento. Tomaos un día o dos, si hace falta, para reflexionar sobre las propuestas y analizar si son realistas y apropiadas.

Acta de Constitución de Grupo

Número del grupo:

Miembros:

1.-.....

2.-.....

3.-.....

4.-.....

Establecimiento de reglas de funcionamiento:

Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 4

Anexo III. Autoanálisis de funcionamiento del equipo

El cuestionario que sigue debe contestarse en una sesión de trabajo en grupo con asistencia de todos los miembros, previendo al menos una hora de duración, aunque si el grupo está funcionando bien (o muy mal), se puede terminar antes.

Las preguntas deben discutirse con calma y contestarse cuándo se haya llegado a una respuesta meditada y consensuada. En caso contrario debe ponerse sin acuerdo.

Número de grupo:

¿Están presentes todos los miembros?

Comentar las siguientes afirmaciones:

1. El grupo tiene un horario y lugar o lugares fijos de reuniones semanales (indicar cuáles son en caso afirmativo)
2. Todos los componentes del grupo asisten a las reuniones y respetan el horario (sin personalizar)
3. Todos los componentes del grupo muestran respeto por los demás, y les prestan atención cuándo hablan o exponen una opinión
4. En cada sesión se discute y se acuerda el plan de trabajo a seguir, y hay un miembro que actúa como moderador y organizado
5. En cada sesión se discuten conjuntamente las dificultades encontradas y el planteamiento de cada ejercicio o tema de estudio
6. La distribución del trabajo que no puede terminarse en las sesiones conjuntas se hace de forma equitativa y por consenso
7. Cada miembro explica suficientemente a los demás el resultado de su trabajo independiente
8. Todos los miembros participan activamente y de buena gana en las actividades del grupo
9. Mencionar tres aspectos positivos de la actividad cooperativa de vuestro grupo
10. Mencionar dos aspectos mejorables de vuestra actividad cooperativa

11. Valorar, en una escala de 0-10, el funcionamiento del grupo (opiniones individuales anónimas)

a) b) c) d)

12. Valorar, en una escala de 0-10, vuestra propia contribución al funcionamiento del grupo (opiniones individuales anónimas, en el mismo orden de 11):

13. Enumerar tres acciones que vayáis a realizar para mejorar el funcionamiento del grupo

Comentarios adicionales

Autoevaluación y evaluación de los compañeros

Rellena la tabla siguiente, asignándote a ti mismo y a cada uno de tus compañeros, una calificación entre 0 y 20 para cada uno de los aspectos que se señalan:

Asigna una columna (entre \$2 y la \$4) a cada uno de tus compañeros de equipo:	Tu	\$2	\$3	\$4
Asiste con regularidad y puntualidad a las reuniones del equipo				
Aporta ideas				
Busca, analiza y prepara el material para la tarea				
Ayuda a que el grupo funcione correctamente				
Anima y apoya a los diferentes miembros del equipo				
Tiene una contribución valiosa en el producto final				
Puntuaciones finales				

**Preguntas sacadas del taller de formación impartido por Joan Domingo sobre Técnicas de Aprendizaje Cooperativo (Bará y cols. 2012).*

Anexo V. Cuestionario CUIC

Es anónimo; Hay que contestar con rapidez; Hay que ser concreto

1) Escribe la incidencia crítica más positiva. Esto es, algo que ha ocurrido durante el último periodo de clases y que ha sido especialmente motivador, iluminador, positivo.

2) Escribe la incidencia crítica más negativa. Esto es, algo que ha ocurrido durante el último periodo de clases y que ha sido especialmente confuso, desmotivador, decepcionante, negativo.

**Preguntas sacadas del taller de formación impartido por Joan Domingo sobre Técnicas de Aprendizaje Cooperativo (Bará y cols. 2012).*

Anexo VI. Tabla de evaluación para la exposición oral sobre las funciones de los minerales esenciales para la planta

Valora del 0 a 10 los siguientes aspectos de la exposición oral

		0-10
Organización, desarrollo y vocabulario (25%)	La introducción indica los objetivos y capta la atención de la audiencia.	
	El desarrollo es adecuado y cuenta con apoyos detallados (tablas, gráficas, imágenes adecuadas y de buena calidad).	
	Las conclusiones indican con detalle los puntos más importantes.	
	El vocabulario específico es rico.	
	La presentación es creativa.	
	La cantidad de información es apropiada para el tiempo disponible.	
	El fondo, tamaño de letra, negritas y los colores utilizados facilitaron la lectura del texto.	
	Se muestra seguridad por parte del ponente, las expresiones faciales y el lenguaje corporal generan interés en el tema.	
	Se mira al público, se establece contacto visual con todos durante la presentación.	
	El volumen de voz es adecuado, buena postura y relajación del ponente.	
Contenido (50%)	La información es completa y bien apoyada en detalles.	
	El incremento de conocimiento que se produce en la audiencia es significativo.	
	El ponente domina ampliamente el tema.	
	Aplica la información, ofrece ejemplos.	
	Sigue una estructura definida, dando la importancia adecuada a cada parte.	
Capacidad de respuesta a preguntas de otros compañeros (10%)	Responde de forma natural, dando sensación de conocimiento del tema, argumentando de modo racional y ajustándose a la pregunta realizada.	
Como oyente después de la información recibida hasta que punto sería capaz de... (15%)	Definir los objetivos de la exposición	
	Describir las funciones más importantes del mineral	
	Definir la localización del mineral	

**Tabla adaptada por la autora de la tabla original de presentación de Sancho (2011)*

Anexo VII. Tabla de evaluación para la corrección de los informes sobre los minerales

	Excelente (10-9)	Muy bien (9-7)	Bien (7-5)	Insuficiente (<5)	0-10
Cantidad de información (20%)	El informe contiene toda la información solicitada	El informe contiene la mayoría de la información solicitada	El informe contiene algunos aspectos de la información solicitada	El informe no contiene la suficiente información solicitada	
Corrección/calidad de la información (20%)	La información solicitada es correcta	La mayoría de la información solicitada es correcta	Parte de la información solicitada es correcta	La información solicitada no es correcta	
Razonamiento y justificación de la información (20%)	Toda la información incorporada en el informe está debidamente justificada y razonada	La mayoría de la información incorporada en el informe está debidamente justificada y razonada	Parte de la información incorporada en el informe está debidamente justificada y razonada	La información incorporada no está suficientemente justificada y razonada.	
Organización de la información (10%)	La información está bien estructurada y organizada	La mayoría de la información está bien estructurada y organizada	Parte de la información está bien estructurada y organizada	La mayoría de la información está mal estructurada y organizada	
Bibliografía (10%)	Se recoge toda la bibliografía utilizada para la redacción del informe	Se recoge la mayoría de la bibliografía utilizada para la redacción del informe	Se recoge parte de la bibliografía utilizada para la redacción del informe	No se recoge la bibliografía utilizada para la redacción del informe	
	Las referencias bibliográficas están adecuadamente citadas en el texto y correctamente enunciadas en el apartado de bibliografía	La mayoría de las referencias bibliográficas están adecuadamente citadas en el texto y correctamente enunciadas en el apartado de bibliografía	Parte de las referencias bibliográficas están adecuadamente citadas en el texto y correctamente enunciadas en el apartado de bibliografía	Las referencias bibliográficas no están adecuadamente citadas en el texto ni enunciadas en el apartado de bibliografía	
	Las citas son pertinentes y de relevancia	La mayoría de las citas son pertinentes y de relevancia	Parte de las citas son pertinentes y de relevancia	Las citas no son pertinentes ni tampoco de relevancia	
Escritura, léxico y puntuación (10%)	La escritura es comprensible, las oraciones están bien construidas, utiliza un lenguaje y terminología adecuados y no hay faltas ortográficas	La mayor parte de la escritura es comprensible, casi todas las oraciones están bien construidas, utiliza un lenguaje y terminología adecuados y casi no hay faltas ortográficas	Hay partes del texto que no se entienden, algunas oraciones no están bien construidas, el lenguaje y la terminología utilizados no son adecuados y hay algunas faltas ortográficas	Es difícil de leer, las oraciones no están bien construidas, no utiliza ni un lenguaje ni una terminología adecuados y hay faltas ortográficas	
Entrega y formato (10%)	Entrega el informe en el día establecido y siguiendo el formato establecido	Entrega del informe un día más tarde y sigue la mayoría del formato establecido	Entrega del informe dos días más tarde y no cumple totalmente el formato establecido	Entrega del informe tres días más tarde y no sigue el formato establecido	

Anexo VIII. Tabla de evaluación para la exposición oral sobre la sintomatología de exceso o deficiencia de los minerales esenciales en la planta

Valora del 0 a 10 los siguientes aspectos de la exposición oral

		0-10
Organización, desarrollo y vocabulario (25%)	La introducción indica los objetivos y capta la atención de la audiencia.	
	El desarrollo es adecuado y cuenta con apoyos detallados (tablas, gráficas, imágenes adecuadas y de buena calidad).	
	Las conclusiones indican con detalle los puntos más importantes.	
	El vocabulario específico es rico.	
	La presentación es creativa.	
	La cantidad de información es apropiada para el tiempo disponible.	
	El fondo, tamaño de letra, negritas y los colores utilizados facilitaron la lectura del texto.	
	Se muestra seguridad por parte del ponente, las expresiones faciales y el lenguaje corporal generan interés en el tema.	
	Se mira al público, se establece contacto visual con todos durante la presentación.	
	El volumen de voz es adecuado, buena postura y relajación del ponente.	
Contenido (50%)	La información es completa y bien apoyada en detalles.	
	El incremento de conocimiento que se produce en la audiencia es significativo.	
	El ponente domina ampliamente el tema.	
	Aplica la información, ofrece ejemplos.	
	Sigue una estructura definida, dando la importancia adecuada a cada parte.	
Capacidad de respuesta a preguntas de otros compañeros (10%)	Responde de forma natural, dando sensación de conocimiento del tema, argumentando de modo racional y ajustándose a la pregunta realizada.	
Como oyente después de la información recibida hasta que punto sería capaz de... (15%)	Describir los síntomas más acusados en caso de que no haya una falta del mineral	
	Describir los síntomas más acusados en caso de que haya exceso del mineral	
	Definir el tipo movilidad del mineral	

**Tabla adaptada por la autora de la tabla original de presentación de Sancho (2011)*

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre A. (2011). Mecanismos de transmisión genética no estrictamente mendelianos. <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/aguirre-04-2011.htm>
- Bará J, Domingo J, Valero M (2012) Técnicas de Aprendizaje Cooperativo. Univesitat Politècnica de Catalunya.
- Berrando M. & Fernández de Aránguiz M. (2011). Elikagaien barru-barruko egitura. <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/berraondo-04-2011.htm>
- Guisasola (2012). Jornada de puesta en común y evaluación de la convocatoria Eragin III.
- Sancho J. (2011). Estudio de viabilidad de implantación de un parque eólico. <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/sancho-04-2011.htm>
- Urkaregi A. (2011). Estatistika deskribatzailea, proiektuen bidez lantzeko proposamena. <http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/urkaregi-11-2011.htm>

FUENTES DE LAS IMÁGENES Y GRÁFICAS

- Imágenes de las páginas: 11, 13, 16, 20, 22, 25, 27, 28, 33, 34, 36, 41, 43 y 47:
<http://www.euskolabeltienda.com/es/productos/petritegi-sagardotegia>
- Imagen de la página 27 (sacarosa):
<http://www.benefits-of-honey.com/sugar-substitute.html>
- Imagen de la página 27 (tubos de ensayo):
<http://carreroquintero.com/site/es/columnas/noticia/dopaje/5>
- Imagen de la página 27 (sacabocados):
<http://www.thetoolbar.net/contents/es/d171.html>
- Imagen de la página 27 (balanza de precisión):
http://www.pce-instruments.com/espanol/productos-generales-para-profesionales/balanzas/balanza-de-precision-kern-sohn-gmbh-balanza-de-precision-abt-220-5dm-con-declaraci-n-de-aprobaci-n-m-det_350065.htm
- Imagen de la página 28 (tensiómetros):
<http://www.irrometer.com/basicssp.html>
- Imagen de la página 32 (tomates):
<http://mihuerto.wordpress.com/2007/06/14/tomateras-plagas/>

Imagen de la página 32 (fertilizante):

<http://www.plantamus.es/abonos-sustratos-humus-lombriz/Abonos/abonos-ecologicos>

Imagen de la página 33 (tabla periódica):

http://www.mcgraw-hill.es/bcv/tabla_periodica/mc.html

Imágenes de la página 33 (deficiencias):

<http://www.ipipotash.org/en/eifc/2008/16/3>

Gráficas de las páginas 20 y 33:

Taiz L, Zeiger E. 2010. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Publishers.

Imagen de la página 40:

<http://www.semillasunicas.es/todoensemillas/eshop/8-1-VENTA-MAYORISTA/10-2-Carnivoras/5/207-VENUS-ATRAPAMOSCAS-dionaea-muscipula-1000-semillas>

El resto de las imágenes y gráficas son propiedad de la autora.



Pérez López, U. (2013). Mejora en la eficiencia en el uso del agua y los nutrientes minerales en las plantas- IKD baliabideak 6 -<http://cvb.ehu.es/ikd-baliabideak/ik/apellido-6-2013-ik.pdf>



Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual (by-nc-sa): No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.