

SITIO WEB DIDACTICO SOBRE EL CULTIVO DE SOJA

Ing. Agr. (Esp.) Toledo, R. E.
Cereales y Oleaginosas
Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC.
Correo: rtoledo@agro.unc.edu.ar

INTRODUCCION

El World Wide Web es un servicio hipermedial para presentación, recuperación y construcción de información y cuyo objetivo es proveer acceso uniforme, fácil y atractivo. Lo que pudiese ser una ventaja, (el libre acceso a la información) pudiese también ser un inconveniente, si el aprendiz que ocupa Internet, no tiene una actitud crítica hacia la información circulante, que le permita seleccionar el material adecuado para los objetivos de la actividad pedagógica. A lo largo de la historia, todas las revoluciones y cambios curriculares se han basado en la incorporación de nuevas tecnologías, pero sin duda, el impacto que ellas tienen en la educación, no se compara, a la influencia que ha tenido Internet, lo que se puede justificar por las dimensiones y el alcance que posee. Siendo éste, un recurso informático que facilita el transporte de la información, sin tope de cantidad y a una gran velocidad, en forma casi instantánea a casi todo el mundo, es que se le ha asignado un valor agregado en la educación, como herramienta que propicia contextos facilitadores del aprendizaje (Salinas Galvez, 2004)

La utilización de Internet como soporte físico, favorece la presentación hipermedia de los materiales, su permanente disponibilidad y el constante aporte y renovación de los contenidos. Considerando en este punto que la calidad en la enseñanza se encuentra estrechamente ligada a la transformación de los paradigmas educativos, y a la innovación del currículo y la enseñanza, muy a pesar de las reformas curriculares de los últimos tiempos, cuyos fundamentos se basan en el constructivismo, y enarbola como una de sus innovaciones principales la integración de las tecnologías de la información y la educación (TIC), el principal problema del uso de estas tecnologías, es que no son utilizadas para mejorar la calidad educativa, sino en general como meros objetos de entretenimiento (Díaz Barriga, 2010).

El modelo educativo para el siglo XXI privilegia el aprendizaje continuo en situaciones variadas y en interacción con otros. En este escenario, existe ya un consenso importante respecto de que las TIC facilitan el paso del aprendizaje individual al aprendizaje social y colaborativo en red, entre otras cosas. Este consenso sobre las TIC como “facilitadoras” del aprendizaje nos abre otro camino para pensar las cuestiones tecnológicas vinculadas con la educación.

El sitio web que aquí se presenta, se trata de una herramienta innovadora, complementaria de las clases teóricas-prácticas de los estudiantes de 4^{to} año de la carrera de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Nacional de Córdoba, así también está pensado para que pueda ser utilizado por estudiantes de carreras vinculados a la Agronomía, por usuarios vinculados al sector agrícola -técnicos, asesores, productores- o simples curiosos tanto de la importancia del conocimiento de la ecofisiología del cultivo, como del uso de las tecnologías aplicadas a la educación. Este sitio pretende ser el puntapié inicial que propicie, en forma complementaria, los conocimientos que pueden ser adquiridos en diferentes ámbitos y distintos recursos disponibles: de la red Internet, de los materiales multimedia, de hipertextos o de espacios virtuales relacionados al aprendizaje.

DISEÑO METODOLOGICO

[Soja. Su ecofisiología y manejo](#) es un sitio elaborado con herramientas de la Web 2.0 para facilitar la comprensión, promover el estudio reflexivo, y motivar la participación interactiva de los estudiantes, de tal forma que coincide con lo que Salinas (2011) plantea como entorno virtual “*un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica*”. De acuerdo con esta definición, dicho entorno de aprendizaje posee cuatro características básicas: a) Es un ambiente electrónico, no material en sentido físico, creado y constituido por tecnologías digitales. b) Está hospedado en la red y se puede tener acceso remoto a sus contenidos a través de algún tipo de dispositivo con conexión a Internet. c) Las aplicaciones o programas informáticos que lo conforman sirven de soporte para las actividades formativas de docentes y alumnos. d) La relación didáctica es a

través de tecnologías digitales. Permiten el desarrollo de acciones educativas sin necesidad de que docentes y alumnos coincidan en el espacio o en el tiempo.

La propuesta se realizó con recursos multimedia de fácil localización, se ofrecen vínculos inherentes a la actividad agrícola, aspectos teóricos según la temática abordada, aprovechando diferentes aplicaciones para generar herramientas lúdicas de aprendizaje. Todo esto con el objetivo de que el visitante disponga de recursos, que completen y complementen los conceptos. La intención del proyecto fue producir ciertos aprendizajes en sujetos con demandas y necesidades educativas, coincidiendo con Moreira (2003), este material didáctico digital está al servicio del planteamiento pedagógico del curso o programa en el que se usará, y debe ser utilizado como un medio o recurso para el logro de objetivos educativos, con materiales cuya información esté conectada hipertextualmente, donde en cada segmento o parte del módulo de estudio deben existir conexiones o enlaces que permitan al visitante ir de una página a otra, bajo su propia decisión y según sus propios criterios. Kaplún (1998) describe al modelo educativo que pone énfasis en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como un modelo endógeno porque se centra en el sujeto que aprende lo que vive, lo que reinventa, lo que transforma.

Por lo tanto se buscó que, a través del sitio web, los visitantes accedan a los contenidos de una clase típica en el ámbito universitario sobre el cultivo, reunidos en una colección de materiales didácticos (hipertextos, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, etc.) y que representen, en algún aspecto, la continuidad del modelo de enseñanza tradicional en el nivel universitario, donde el conocimiento o saber es transmitido y colgado en el sitio web (Aparici y Silva, 2012; Area Moreira, 2005). El reto para el docente universitario en el entorno virtual, no sólo es innovar desde lo tecnológico, sino que también implica innovar en las concepciones y prácticas pedagógicas (Area Moreira, 2005).

Por ello, el material didáctico utilizado tiene enlaces a otros recursos en la red, de modo que el visitante acceda a diferentes sitios web que contengan datos e informaciones de utilidad para el estudio de la "Ecofisiología y manejo

del cultivo de Soja”. Los materiales permitirán al visitante una secuencia flexible de estudio del módulo, así como distintas y variadas alternativas de trabajo (realización de actividades, navegación por webs, lectura de documentos, etc.). Es decir, dichos materiales no tienen una secuencia única y determinada de lectura, sino que deben permitir un cierto grado de autonomía y flexibilidad para que el módulo se adapte a las características e intereses individuales de los visitantes. De modo tal que los recursos didácticos son interactivos, respondiendo a un modelo o proceso constructivista del conocimiento, con una interface atractiva y fácil de usar, de tipo multimedia e hipertextuales, adecuándose a las características de los potenciales usuarios (Moreira, 2003).

El diseño de [Soja. Su ecofisiología y manejo](#) fue a través del sitio Wix¹, aprovechando los diferentes recursos (texto, imágenes, aplicaciones, etc.) para propiciar el aprendizaje colaborativo y constructivista, fue pensado en base a lo que March (2006) denominó los rasgos principales del modelo educativo, y hacia el que nos dirigimos, centrados en el aprendizaje autónomo del estudiante en el que adquieren importancia las TIC, y sus posibilidades para desarrollar nuevos modos de aprender. En la Imagen 1 se observa la captura de pantalla del inicio del sitio.

Con el sitio creado se busca promover el “procesamiento mental”, donde se acentúen procesos cognitivos: solución de problemas, formas de expresión, asimilación de conceptos, procesamiento o elaboración de la nueva información, y la conexión con experiencias o conocimientos anteriores. El enfoque cognitivo se concentra en las actividades mentales del estudiante que conducen a una respuesta y reconocen los procesos de planificación mental, la formulación de metas y la organización de estrategias. (Shuell, 1986). La representación de los contenidos con imágenes estáticas y/o animadas, la utilización de texto con vínculos buscó aportar dinámica al sitio web, tratando de incentivar al visitante a explorar la página, ya que elige el recorrido de su navegación según sus necesidades y curiosidad, y selecciona y administra su tiempo, lo cual promueve la autogestión del aprendizaje (Salinas, 1996).

¹ Wix: Plataforma para la creación de sitios web gratuitos. <http://es.wix.com/>

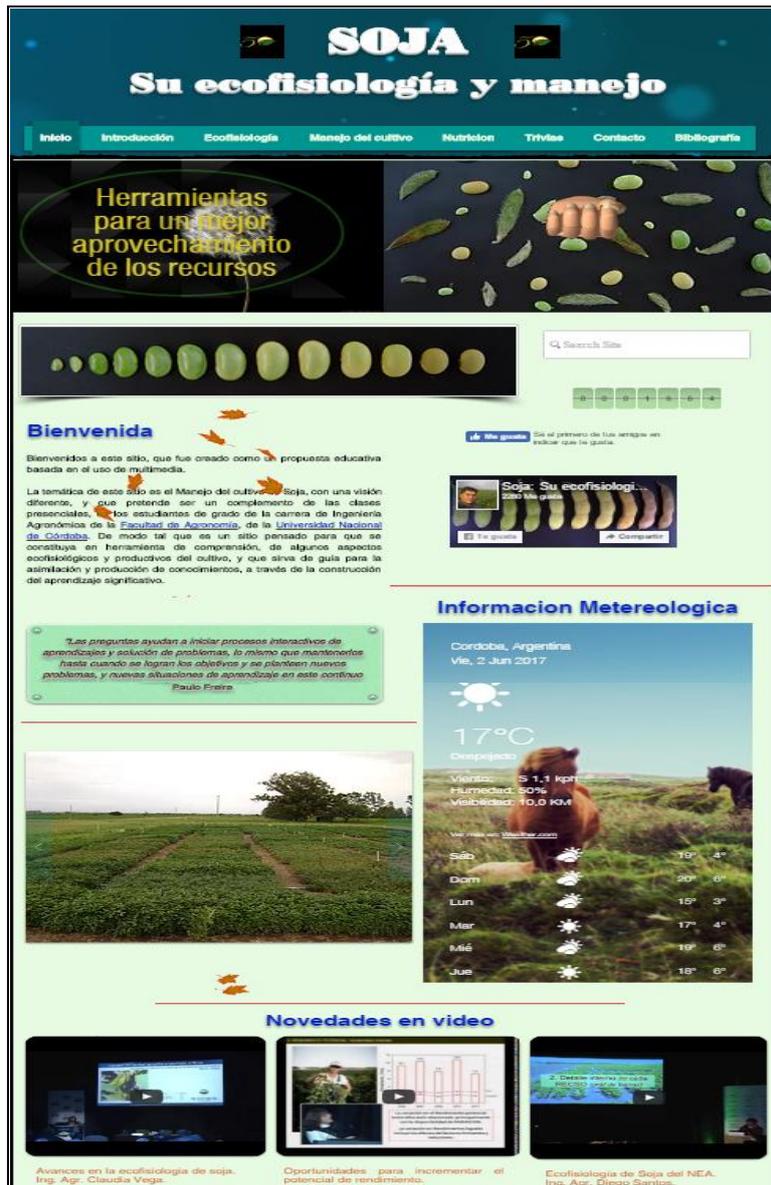


Imagen 1: Captura de pantalla de la página de Inicio

En función del tipo de contenido del sitio web, la estructura de navegación es de tipo “no lineal”, aquella dónde el usuario navega libremente por todo el contenido de los multimedia, sin limitarse a itinerarios prefijados (Osuna Acedo, 2000), es decir que el visitante va recorriendo su propio camino, a través de su motivación para buscar información. (Figura 1)

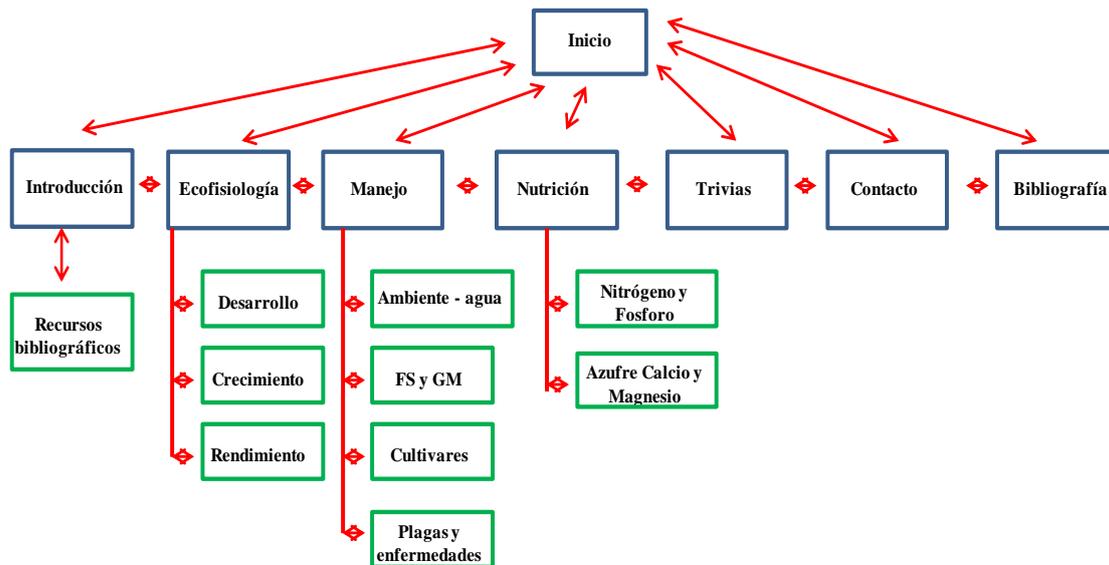


Figura 1: Mapa de navegación "Soja. Su ecofisiología y manejo"

Esta propuesta está emparentada a lo que Linares Sánchez (2004) denomina sistemas de navegación globales y que sirven de complemento a los sistemas de navegación jerárquicos, ya que permiten a los usuarios moverse libremente por las estructuras de la información mediante saltos verticales y laterales. Estos sistemas permiten que el visitante acceda directamente a la información que desea consultar, sin la necesidad de retroceder por las páginas visitadas para alcanzar otra rama del árbol de contenidos; se trata de un sistema global de navegación formado por un menú situado en los diferentes niveles de un sistema jerárquico, y permite a los usuarios interrumpir la navegación jerárquica, para acceder a otra información en otra parte de la estructura. Por lo tanto el contenido está organizado de tal forma que permite el acceso en forma simultánea a toda la información, de modo tal que el sitio fue elaborado cumpliendo con los principios generales básicos de interacción con un programa multimedia, mencionados por Osuna Acedo (2000), a partir de Alvarez, Bou, Sagarra y Valera (1996).

- Principio de libertad: El usuario pueda ir de un punto a otro, navegando libremente y en cualquier momento.
- Principio de vitalidad: Donde las diferentes pantallas inspiran actividad, aunque el usuario no haga nada, donde los iconos reaccionan rápidamente ante las acciones del usuario.

- Principio de atención: Se presenta información de relevancia y organizada para el aprendizaje, tratando de mantener su atención.
- Principio de multicanal: Se busca que lo creado le llegue al usuario por diferentes canales de comunicación, que perciba que el conjunto de mensajes es un todo relacionado.
- Principio de interactividad: Buscando que el usuario intervenga, para reforzar el aprendizaje.

En la Imagen 2 se observa la página *Introducción*, explicando el porqué de la creación del sitio, y cuáles son los ejes que fueron utilizados a lo largo de las siguientes páginas. Se presenta el recurso bibliográfico -base para el hipertexto- y el vínculo al sitio web dónde se encuentra alojada el documento -base para la clase presencial-. La página siguiente dentro del menú principal es *Ecofisiología* donde se encuentran imágenes estáticas, y una breve introducción acompañada de zonas sensibles que introducen a las tres subpáginas correspondiente: Desarrollo, Crecimiento y Rendimiento. Imagen 3.



Imagen 2: Captura de pantalla de la página Introducción

Ecofisiología

La Ecofisiología de las plantas estudia el funcionamiento de los cultivos, y su relación con las diferentes condiciones ambientales.

Se centra en los procesos y mecanismos que influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas, y cuáles son los factores que regulan dichos procesos, todo esto a partir de una interacción genotipo ambiente.

Es de importancia, entonces, que para lograr una agricultura eficiente y sustentable en el tiempo, el conocimiento de la ecofisiología del cultivo, favorecerá y facilitará el análisis de un sistema productivo, tanto en rendimiento en grano como en su calidad.



Desarrollo

Proceso donde hay diferenciación celular, a partir del cual aparecen nuevos órganos, de modo tal que se lo puede describir como la sucesión de eventos que se producen a lo largo de la ontogenia del cultivo...

[Leer más](#)

Crecimiento

Proceso donde hay un aumento constante en el tamaño de un organismo, debido al incremento en el número y volumen celular, debido a la morfogénesis y la diferenciación celular...

[Leer más](#)

Rendimiento

Existen factores reductores que influyen sobre el rendimiento actual o real, si se quiere incrementar la productividad, y acortar la brecha con el rendimiento loggable o alcanzable...

[Leer más](#)



```

graph TD
    A[AMBIENTE GENOTIPO] --> B[DESARROLLO]
    A --> C[CRECIMIENTO]
    B --> D[Duración]
    C --> E[Partición]
    D --> F[RENDIMIENTO  
Ri x Ci x Ec x IC]
    E --> F
    
```

Imagen 3: Captura de pantalla de la página Ecofisiología

En la Imagen 4 se puede observar la captura de la página *Manejo del cultivo*, con un breve hipertexto, con zonas sensibles que vinculan a cuatro subpáginas: Ambiente Agua, Fecha de siembra y Grupo de Madurez, Cultivares y Plagas y enfermedades.

Manejo del cultivo

Es importante establecer una serie de prácticas de manejo, que si bien no deben ser tomadas como una "receta", sirven para cumplir el objetivo de un adecuado establecimiento del cultivo, que permitirá el máximo crecimiento durante el periodo crítico, de modo tal que alcance el IAF crítico en un momento de alta exigencia del cultivo, y así utilizar más eficientemente los recursos disponibles.



Ambiente - Agua

El éxito de un cultivo depende de su capacidad para producir biomasa y posteriormente transformarla, en rendimiento en grano...

[Leer más](#)

Fecha de Siembra y Grupo de Madurez

Luego de conocer el ambiente de producción es necesario definir...

[Leer más](#)

Cultivares

Para elegir correctamente un cultivar se debe tener en cuenta...

[Leer más](#)

Plagas y enfermedades

Los factores que limitan la productividad de la soja están relacionados...

[Leer más](#)



El objetivo de toda práctica de manejo, es la definición de la más adecuada estructura de cultivo. En función de esto se puede considerar el siguiente orden de importancia:

1. Caracterización del ambiente de producción, y se debe tener presente:
 - Características abióticas:
 - Agua (régimen de precipitaciones, agua inicial, napa freática (manejo del agua),
 - Temperatura,
 - Radiación,
 - Estífitas (suelo, capacidad de uso),
 - Capacidad de almacenamiento del suelo,
 - Capacidad exploratoria de raíces,
 - Características químicas.
 - Características bióticas:
 - Plagas
 - Malezas
 - Enfermedades
2. Adecuada combinación de la fecha de siembra (FS) y el grupo de madurez (GM).
3. Elección del cultivar (hábito de crecimiento, sanidad, respuesta a la fecha de siembra, potencial de rendimiento).
4. Distribución espacial, (espaciamiento y densidad).

Imagen 4: Captura de pantalla de la página Manejo del cultivo

En la Imagen 5 se observa el diseño de la página *Nutrientes*, con un breve hipertexto, con vínculos a archivos considerados de interés para la temática abordada, con zonas sensibles que vinculan a dos subpáginas: Nitrógeno y Fosforo, y Azufre, Calcio y Magnesio.

En la Imagen 6 se observa la captura de pantalla de la página *Trivias*, que fueron elaboradas a través de QuizRevolution², es decir se buscó una forma amena y lúdica para enseñar, y como dice Gallardo *et al.*, (2010) “*el juego de preguntas interactivo propone dos tipos de aprendizaje: el aprendizaje operante y el significativo, el primero se basa en la conducta, en lo que el individuo dice o hace en función del impacto potencial de sus dichos, actos o palabras, y el segundo se consigue a través de las relaciones entre el conocimiento previo del estudiante y los nuevos conocimientos*” En donde cada pregunta tiene un tiempo de treinta segundos para ser contestada, y se sumarán puntos por cada respuesta correcta, con un puntaje de acuerdo al tiempo que se tarde en responder dentro del límite.

Nutrientes

La soja no es indiferente a la necesidad de absorber una importante cantidad de nutrientes para su crecimiento y definición de rendimiento; los elementos de mayor importancia son el Nitrógeno (N) el Fósforo (P), el Azufre (S) y el Calcio (Ca), en menor medida el Magnesio (Mg) y el Boro (B).

NITRÓGENO Y FÓSFORO
El grano tiene un alto contenido de proteína, razón por la cual es altamente demandante de N...

AZUFRE, CALCIO Y MAGNESIO
La soja posee la capacidad de crecer y desarrollarse con niveles de P más bajos que los cereales...

CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES
IPNI

CaReq 2016.pdf

Nutriente (expresado en base seca)	Absorción total (kg/ha de grano)	Extracción de grano (%)	Índice de cosecha (t/ha)	Nutriente expresado en base húmeda (kg/ha de grano)	Absorción total (kg/ha de grano)	Extracción (%)
Nitrógeno (N)	75.0	55.0	73	66.4	48.7	54
Fósforo (P)	6.9	6.1	89	6.1	5.4	16.9
Potasio (K)	39.0	19.5	49	34.5	16.9	14.2
Calcio (Ca)	16.0	3.0	19	3.0	3.1	4.9
Magnesio (Mg)	9.0	3.5	39	3.1	2.8	
Azufre (S)	4.5	3.2	72	3.1	2.8	

Archivos para leer

- Como interpretar los resultados de muestreo.pdf
- Técnicas de toma y remisión de muestras.pdf
- Instructivo toma de muestras
- Alternativas de diagnóstico para el manejo nutricional.pdf
- Entoque alternativo para el diagnóstico

Caracterización ambiental - nutrientes

1 of 60

Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC

Imagen 5: Captura de pantalla de la página Nutrientes

² QuizRevolution: Herramienta 2.0, muy útil para crear cuestionarios interactivos en los cuales se puede incluir texto, imágenes y vídeos. <http://www.quizrevolution.com/>

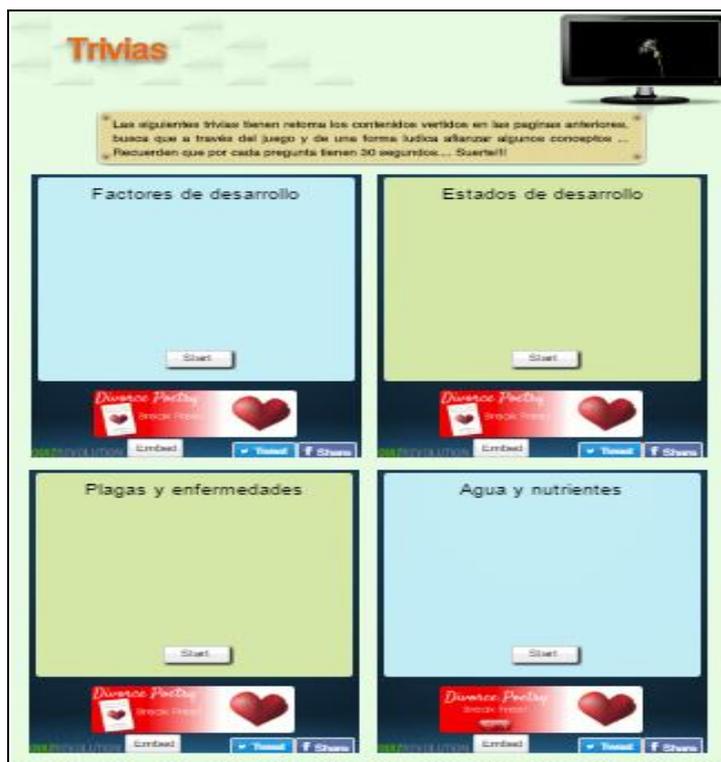


Imagen 6: Captura de pantalla de la página Trivias

CONSIDERACIONES FINALES

Este sitio fue creado como una propuesta didáctica y pedagógica, que por su diseño, se trata de una de las pocas experiencias implementadas dentro de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Córdoba, ya que, es una herramienta multimedia que complementa los contenidos vertidos, durante la clase presencial dictada a estudiantes de cuarto año de *Cereales y Oleaginosas*. Se pretende que la navegación por dicho sitio, genere un aprendizaje activo basado en conocimientos previos, pensada para enriquecer la enseñanza de un tema específico, procurando que se integre al modelo de enseñanza característico de nuestro ámbito académico.

Por lo tanto con la creación de [Soja. Su ecofisiología y manejo](#) se busca responder a un modelo o proceso constructivista del conocimiento, con una interface atractiva y fácil de usar. Con un material didáctico con enlaces a otros recursos en la red, de modo tal que el usuario acceda a diferentes sitios web que contengan datos e informaciones de utilidad para el estudio de la "Ecofisiología y manejo del cultivo de Soja". Los materiales disponibles permiten una secuencia flexible de lectura, así como distintas y variadas alternativas de trabajo (realización de actividades, navegación por webs,

lectura de documentos, etc.), se trata por lo tanto de un entorno con una interfaz dinámica, con una navegación simple e intuitiva, un sitio web interactivo que promueve el auto aprendizaje y la autogestión del conocimiento, con una estructura que permita en un futuro, realizar modificaciones para favorecer el proceso.

BIBLIOGRAFIA

- APARICI, R. y SILVA, M. 2012. Pedagogía de la interactividad. *Comunicar. Rev. Científica de Educomunicación*. XIX (38), 51 -58. Disponible en: <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=38&articulo=38-2012-07> [Consulta el 11/05/17]
- AREA MOREIRA, M. 2005. Internet en la docencia universitaria. Webs docentes y Aulas Virtuales. Guía Didáctica. Islas Canarias, España: Universidad de La Laguna. Disponible en: https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=eaca8858-516f-4718-ab1b-76a4f057bc65&groupId=316845 [Consulta el 15/05/17]
- DÍAZ BARRIGA, F. 2010. Integración de las TIC en el currículo y la enseñanza para promover la calidad educativa y la innovación, Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: http://issuu.com/pensamientoiberoamericano/docs/7-07_diaz [Consulta el 3/05/17]
- GALLARDO, M., A. IGLESIAS y D. CURCA. 2010. El trivia interactivo como recurso educativo para el aprendizaje de las reglas de futbol. Disponible en: http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec33/pdf/Edutec-e_n33_Armenteros_Benitez_Curca.pdf [Consulta el 29/05/17]
- KAPLÚN, M. 1988. Una Pedagogía de la Comunicación. Modelos de educación y modelos de comunicación. Énfasis en los contenidos. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/000011423a0d9198eebd7> [Consulta el 10/05/2015]
- LINARES SANCHEZ, 2004. Análisis de sistemas de navegación de sitios web. Disponible en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/447/1/27698tfc.pdf> [Consulta el 23/04/2017]
- MARCH, A. 2006. Metodologías activas para la formación de competencias. Disponible en: http://www.unizar.es/ice/images/stories/materiales/curso35_2009/Metodologiasactivas.pdf [Consulta el 18/04/2017]
- MOREIRA, M. 2003. De los webs educativos al material didáctico web. Disponible en: http://manarea.webs.ull.es/articulos/art17_sitiosweb.pdf [Consulta el 12/12/2016]
- OSUNA ACEDO, S. 2000. Multimedia. En: Multimedia. Entornos virtuales e interactivos. Universidad Nacional de Educación a distancia.
- SALINAS, J. 1996. Multimedia en los procesos de enseñanza – aprendizaje: Elementos de discusión. Ponencia en el encuentro de Computación Educativa. Santiago de Chile. Disponible en: <http://edutec.rediris.es/documentos/1996/multimedia.html>. [Consulta el 21/05/2017].
- SALINA GALVEZ, H. 2004. Uso de Internet como herramienta pedagógica para facilitar el aprendizaje elaborativo y profundo. Disponible en: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2004/salinas_h/sources/salinas_h.pdf [Consulta el 06/06/2017].
- SHUELL, T. J. 1986. Cognitive Conceptions of Learning, *Review of Educational Research*, 56, 411-436.



Sitio web didáctico sobre el cultivo de Soja del Ing. Agr. (Esp) Toledo, Rubén se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 2.5 Argentina](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/argentina/).