

Proyecto Curricular

Educación y TIC.

**Profesorado de Educación Secundaria en Biología (Res.
ME 307/14) – 2° Año – ISFD N° 804**

(3 hs.). 1° Cuatrimestre –Sede Trevelin

-Taller-

Lic. Javier SARDI

Facilitador Pedagógico PLANIED (Región III). Pcia. del Chubut

Docente Titular del Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP). Especializado en e-Learning

Especialista de Posgrado en Evaluación Ambiental Estratégica. Fundabaires / FLACSO.

-Programa Ambiente, Economía y Sociedad / Istituto di Studi Economici, Politici e Sociali. (EURISPES). Italia-

Especialista de Posgrado en Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos. Instituto Universitario Aeronáutico.

Licenciado en Informática. UCASAL

Febrero de 2018

Objetivos

Objetivo General

- Promover la enseñanza y el aprendizaje de la biología mediados por las TIC.

Objetivos específicos

- Sensibilizar respecto al uso de las TIC como estrategia de democratización de conocimientos, apropiación de saberes, de acceso a la información, de participación en debates y de comunicación de producciones en diferentes lenguajes y formas de representación, en el marco de la actividad científica, ya sea esta Escolar, de Laboratorio, de Investigación o bien de Divulgación de las Ciencias Biológicas.
- Facilitar que el alumno, en tanto futuro docente, adquiera las destrezas necesarias para la búsqueda, identificación, desarrollo y/o curación de contenidos digitales, herramientas, recursos educativos y aplicaciones informáticas apropiadas para la enseñanza de la Biología mediada por TIC y su apropiada transposición didáctica.
- Facilitar que el alumno tome conocimiento de la existencia y adquiera destrezas básicas en el uso y explotación de productos software de modelización y simulación de laboratorio.
- Facilitar que el alumno desarrolle destrezas básicas en la incorporación de buenas prácticas de netiquette y de e-learning en un entorno de práctica de aprendizaje colaborativo bajo la metodología de Sistema de Actividad y mediado por la técnica de Aula Invertida (Flipped Classroom).

Contenidos

Para su elaboración se han tenido en cuenta los Ejes de contenidos descritos en el Diseño Curricular, recorriéndolos a lo largo de tres (3) Unidades Teórico-prácticas de un mes de duración cada una y el desarrollo de un Trabajo Grupal Integrador que consistirá en el diseño, producción de contenidos educativos y exposición de una clase de Biología mediada por TIC.

Aspectos didácticos y contexto de incorporación de las TIC en la enseñanza de las Ciencias

Unidad 1 – Biología y TIC en el aula. Consideraciones pedagógicas.

- La integración de las TIC en la tarea pedagógica.
- Condiciones de enseñanza a partir de la integración de TIC.
- Modelos de inclusión de TIC en la enseñanza y el aprendizaje.
- Los Simuladores de Laboratorio como entornos virtuales de aprendizaje.

Aspectos procedimentales de la incorporación de TIC en el desarrollo, enseñanza y difusión de las Ciencias

Unidad 2 – Biología y TIC en el Laboratorio y en la Investigación Científica.

- Criterios para evaluar aplicaciones educativas y de laboratorio. Programas y recursos de laboratorio que se pueden utilizar en la clase de Biología: imágenes, fotografías, microfotografías, animaciones y videos; museos virtuales; simuladores de técnicas y procedimientos científicos; aplicaciones para Android.

Unidad 3 - Biología y TIC en entornos educativos abiertos y/o de Divulgación.

- MOOC. Cursos Masivos Abiertos y Gratuitos como estrategia de divulgación de las Ciencias Biológicas.
- Webinars y Seminarios presenciales como herramienta de actualización y capacitación permanente para alumnos y docentes.

Marco metodológico

Modalidad: **Taller**. (Según reza el Diseño Curricular vigente, éstos se orientan a la producción, promoviendo la resolución práctica de situaciones de alto valor para la formación. Implican un trabajo colectivo y colaborativo que potencia la reflexión, la toma de decisiones y la elaboración de propuestas. Las capacidades relevantes que se incluyen para este formato tienen que ver con las competencias lingüísticas como: la búsqueda y organización de la información, la identificación diagnóstica, interacción social y coordinación de grupos, el manejo de recursos de comunicación y expresión, el desarrollo de proyectos educativos de integración escolar de alumnos con alguna discapacidad, etc.

Esta modalidad prioriza el análisis de casos y de alternativas de acción, la toma de decisiones y la producción de soluciones e innovaciones para encararlos. Para la evaluación se puede considerar la presentación de trabajos que contemplen una producción colectiva o grupal basada en la elaboración de propuestas).

Teniendo en cuenta la modalidad y duración de la cursada (cuatrimestral), se ha optado por un modelo de trabajo denominado Aula Invertida (Flipped Classroom), el cual, dadas sus características particulares de organización, se adapta mejor a los requerimientos de la Modalidad Taller que plantea el Diseño Curricular de la Carrera y oficia, además, como disparador para incorporar paulatinamente elementos de sensibilización y buenas prácticas de e-learning en el trayecto formativo de los futuros docentes.

Cada clase constará de dos instancias:

PRESENCIAL. estará dividida en dos secciones:

- **TEÓRICA**. Abarcará aproximadamente UN TERCIO del tiempo disponible. Donde se presentarán los conceptos teóricos y los disparadores necesarios para el desarrollo de la segunda parte de la clase, el
- **TALLER DE PRÁCTICA**: Abarcará aproximadamente DOS TERCIOS del tiempo disponible. Donde:

- El docente consolidará el aprendizaje y se resolverán las dudas de clases anteriores que no hayan quedado claras en las devoluciones efectuadas en el entorno virtual.
- se pondrán en práctica los conceptos aprendidos mediante el uso de herramientas TIC y productos software de uso educativo general y específico de la materia.
- Los alumnos compartirán opiniones y llevarán a cabo una lectura crítica los resúmenes elaborados por sus compañeros.

VIRTUAL. Será el espacio destinado a la lectura, discusión previa, desarrollo y entrega de los resúmenes conteniendo las ideas principales de la bibliografía complementaria y/o material multimedia asignados por el docente. Se materializará por medio de la interacción de docente y alumnos en la plataforma educativa SAAS Edmodo, herramienta de m-learning en la nube, de uso sencillo, intuitivo, gratuito y adaptada a su uso con teléfonos celulares, que permitirá a los alumnos desarrollar destrezas básicas en el ámbito del e-learning y el manejo de estrategias de Aula Invertida que le serán de utilidad en la vida profesional.

La evaluación de los mismos se verá reflejada en cada uno de sus correspondientes impactos en la Matriz de Evaluación de la Participación Individual.

En las instancias individuales se afirman los conceptos y destrezas teórico-prácticas que debe acreditar el alumno, mientras que en las instancias grupales se hace lo propio con las capacidades de trabajo en equipo, habilidades prácticas de transposición didáctica y desarrollo de las llamadas “habilidades blandas”, o transversales, en el campo de la expresión y comunicación de ideas.

Se utilizarán diversos recursos del portal educ.ar, Canal Encuentro, Conectar Igualdad, PLANIED y otros repositorios de Recursos Educativos Abiertos.

Articulación con otros espacios y programas: Se promoverá la utilización de herramientas educativas de software libre, Simuladores y Laboratorios Virtuales, impartiendo nociones básicas de operación de los mismos, las cuales podrán ser ampliadas eventualmente en Talleres de Capacitación Específica en el marco del espacio UDI del Instituto.

Evaluación

Tratándose de un Taller de cursada cuatrimestral, se evaluarán los conocimientos adquiridos mediante TRES (3) evaluaciones parciales de carácter mensual y UNA (1) evaluación de trabajo grupal integrador

Durante el cursado del Taller se valorará:

- La participación activa y comprometida en los espacios de trabajo.
- La reflexión fundamentada desde la propuesta del Taller y la propia experiencia.
- La exploración de diversos recursos para la clase de Biología y la anticipación creativa sobre los posibles usos didácticos.

El Trabajo Grupal Integrador consiste en diseñar una clase de Biología incorporando recursos TIC desde el marco teórico planteado en el Taller. Este trabajo será evaluado según los siguientes criterios:

- La integración de los contenidos trabajados en cada clase;
- La diversidad de recursos utilizados (imágenes, videos, audio, etcétera);
- La coherencia interna de la propuesta;
- La viabilidad de la propuesta.

Mediante la Matriz de Evaluación de la Participación Individual, serán evaluados los siguientes aspectos:

- Participación en clase: (20%)
- Desempeño en las actividades grupales: (20%)
- Capacidad de expresión y presentación de ideas en lenguaje técnico: (15%)
- Competencias TIC. Avance respecto a los saberes previos a la cursada: (25%).
- Aplicación de conocimientos teóricos adquiridos en clase en la resolución de las diferentes instancias de trabajo práctico. (20%)

La nota final de la Matriz, de carácter **conceptual**, representa el 50% de la nota mensual, la que será completada en el 50% restante con la calificación obtenida en el Examen Parcial, de carácter **objetivo**.

Al finalizar cada Unidad se tomará una Evaluación Parcial Escrita, calificada con un puntaje de 0 a 10, cuya condición de aprobación será la obtención de una calificación igual o mayor a CUATRO (4). En caso de reprobado este examen, se dispondrá de una (1) instancia de recuperación, también Escrita.

La nota final de cursada (NFC) estará compuesta de la siguiente manera:

$$\text{NFC} = (\text{Promedio de las notas parciales} + \text{Nota Trabajo Grupal Integrador}) / 2 *$$

*Ambos componentes de la NFC deberán haber obtenido una calificación igual o mayor a CUATRO (4) y menor a SIETE (7) para poder considerar aprobados los requisitos de la materia previos al Examen FINAL. En caso de haber obtenido un aplazo en cualquiera de los dos componentes de la NFC, ambas de carácter eliminatorio, el alumno dispondrá de una última instancia recuperatoria antes de perder la regularidad y ser considerado *Alumno Libre por causas específicas*.

**Aquellos alumnos cuya NFC sea igual o superior a SIETE (7), PROMOCIONAN LA MATERIA, EVITANDO LA INSTANCIA DE EXAMEN INDIVIDUAL FINAL.

Acreditación

Condición de regularidad: El alumno deberá acreditar el 80% de asistencia a clases y la aprobación de las instancias de evaluación individual y grupal integrantes en la NFC con una calificación igual o mayor a CUATRO (4) y menor o igual a SEIS CON NOVENTA Y NUEVE CENTESIMOS (6,99)

Condición de Promoción: El alumno deberá acreditar el 80% de asistencia a clases y la aprobación de las instancias de evaluación individual y grupal integradas en la NFC con una calificación mayor o igual a SIETE (7).

Condición de Aprobación: El alumno deberá haber sido acreedor al beneficio de Promoción de la materia, o bien, haber aprobado la instancia de Examen Final con una nota igual o mayor a CUATRO (4).

De modo tal que:

- Si el alumno alcanza o supera los siete (7) puntos a través de evaluaciones parciales, trabajos prácticos, producciones y diferentes actividades que el docente proponga, será promovido sin examen final.
- Todas las instancias evaluativas prevén su correspondiente recuperación. El examen recuperatorio, según establece el ROI, no podrá tomarse antes de los 5 días de publicada la nota.
- En caso de inasistencia por enfermedad a cualquiera de las instancias de evaluación, si la misma está debidamente justificada permitirá acordar una nueva fecha de evaluación.
- Si el alumno tiene una nota final entre 4 (cuatro) y 6,99 (seis con 99/100) estará en condiciones de rendir examen final. La metodología del examen final en el caso de los talleres se adaptará a los contenidos y características del mismo (por ejemplo, 4 o 5 jornadas de trabajo para la presentación de una producción). El alumno tendrá posibilidades de rendir final durante cinco (5) turnos consecutivos a contar del año en que cursa y dos (2) turnos excepcionales solicitados por nota al Consejo Consultivo. Los exámenes finales se aprueban con notas iguales o superiores a cuatro (4) puntos. Si la nota final es inferior a 3,99 (tres con 99/100) el alumno deberá **recursar** el espacio siempre y cuando exista la oferta, si esto no fuera posible deberá rendir examen final en calidad de **alumno libre**.
- El examen final será tomado por un tribunal examinador en los turnos establecidos en el Calendario Escolar, según el régimen de cursado del espacio. El tribunal examinador estará integrado en su mayoría por profesores especializados en el espacio. El examen final para los alumnos regulares será oral, a excepción de aquellos espacios donde sea imprescindible la parte escrita. El examen final para los alumnos libres deberá ser escrito y oral. En aquellos cuyo examen conste de parte escrita y/o práctica además de la oral, la nota final será la mayor obtenida, si ambas fueran notas de aprobación. Si en alguna de las partes obtuviera una nota de aplazo esta será considerada eliminatoria. La nota mínima de aprobación de los exámenes finales en cualquiera de las dos categorías establecidas será igual o mayor a 4 (cuatro).
- Está habilitada la posibilidad de rendir la materia en calidad de **Alumno Libre por causas específicas**, cuando no cumplimentare las condiciones requeridas de asistencia mínima obligatoria al espacio. y/o cuando el alumno no haya logrado aprobar alguna de las instancias que integran la NFC, previo examen recuperatorio.
- En todos los casos, los alumnos dispondrán de cinco (5) fechas para rendir el examen en condición de Alumno Libre y hasta un máximo de dos excepciones, todos en forma consecutiva.

- Dada la **Modalidad Taller** de cursado de la materia, prevista en el Diseño Curricular de la Carrera, y la necesidad de evaluar el desempeño del alumno en entornos grupales de aprendizaje colaborativo, NO RESULTA POSIBLE habilitar la posibilidad de cursada en modalidad Libre por Opción.

Bibliografía utilizada por el docente en el diseño y fundamentación del proyecto curricular del Taller de Educación y TIC.

Aspectos didácticos y contexto de incorporación de las TIC en la enseñanza de las Ciencias

Bautista García-Vera, A. (2004). Calidad de la educación en la sociedad de la información. Revista Complutense de Educación, 15, (2), 509-520 BECTA (British Educational Communications and Technology Agency), (2004).

Bo, R. M. y A. Sáez (2005). Dimensiones obtenidas en los obstáculos percibidos para la integración de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) por parte de los profesores de la Comunidad Valenciana. Actas del XII Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa.

Canales Reyes, R. (2005). "Estudio de opinión y necesidades formativas de profesores, en el uso e integración curricular de las TIC, para sustentar una propuesta de formación orientada a la innovación didáctica en el aula". DIM (Didáctica y Multimedia)

Cano, M. y P. Cañal (2006) Las actividades prácticas en la práctica: ¿qué opina el profesorado? Alambique, 47, 9-22 Carballo Santaolalla, R. y M.J. Fernández Díaz (2005). La actitud del profesorado de primaria y secundaria de la Comunidad de Madrid ante las TIC: problemática y claves para su integración. Actas del XII Congreso de Investigación Educativa: Investigación en Innovación Educativa.

Adell, J. (2004) Internet en educación. Comunicación y Pedagogía, Nº 200, 25 - 28

Cassany, D. y Hernandez, D. (2012) ¿Internet: 1; Escuela: 0? CPU-e, Revista de Investigación Educativa, 14, enero – junio. Disponible en: http://www.uv.mx/cpue/num14/opinion/cassany_hernandez_internet_1_escuela_0.html (última consulta: febrero de 2018).

Castells, M. La dimensión cultural de internet. Debates culturales, UOC. Disponible en:

<http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html>

(última consulta: febrero de 2018).

Coll, C. (2009) Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En Carneiro, R.; Toscano, J. y Díaz, T. (coords.) Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Madrid, OEI.

García Valcarcel, A. y Gonzales, R. (2006) Uso pedagógico de materiales y recursos educativos de las TIC. Universidad de Salamanca, Segundo Congreso TIC en Educación, Valladolid.

Maglione, C. y Varlotta, N. (2011) Investigación, gestión y búsqueda de información en internet. Serie estrategias en el aula para el modelo 1 a 1. Buenos Aires, Ministerio de Educación. Disponible en:

<http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/275>

(última consulta: febrero de 2018).

Pico, L. y Rodríguez, C. (2011) Trabajos colaborativos. Serie estrategias en el aula para el modelo 1 a 1, Buenos Aires, Ministerio de Educación. Disponible en: <http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/280> (última consulta: febrero de 2018).

Trejo, R. (2001) Vivir en la sociedad de la información. Revista iberoamericana de Ciencia y Tecnología. N° 1. Disponible en:

<http://www.oei.es/revistactsi/numero1/trejo.htm>

(última consulta: febrero de 2018).

Valverde Berrocoso, J.; Garrido Arroyo, M. y Fernández Sánchez, R. (2010) Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas con TIC. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol. 11, N° 1, febrero, 203 – 229.

Aspectos procedimentales de la incorporación de TIC en el desarrollo y difusión de las Ciencias

López García, M. (2009). Los laboratorios virtuales aplicados a la biología en la enseñanza secundaria. Una evaluación basada en el modelo "CIPP". Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid

Pico, L. y Rodríguez, C. (2011) Trabajos colaborativos. Serie estrategias en el aula para el modelo 1 a 1, Buenos Aires, Ministerio de Educación. Disponible en: <http://bibliotecadigital.educ.ar/articles/read/280> (última consulta: febrero de 2018).

Barberá, O. y P. Valdés (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias, 14 (3), 365-379

Programa Analítico

Unidad 1 - Biología y TIC en el aula. Consideraciones pedagógicas.

Función e importancia en el uso de las secuencias didácticas. Las secuencias didácticas y la inclusión de las TIC. Elementos que integran las secuencias: Propósitos, Objetivos, Contenidos, Saberes previos necesarios, Actividades, Recursos, Evaluación. Estrategias que posibiliten la integración de las TIC en la planificación de las clases de Biología. Cambios que el uso de las TIC puede incorporar a la enseñanza de la biología. Tipos de uso de las TIC en el ámbito escolar y, específicamente, en las clases de Biología.

Papel de docentes y alumnos en el proceso de integración pedagógico-disciplinar de las TIC. La selección de los temas y los contenidos. Los propósitos, objetivos y contenidos de las propuestas de enseñanza. La elección del contenido según acuerdos interdisciplinarios y de áreas, contexto de enseñanza y adecuación del currículum. Los contenidos en la Biología. Criterios de selección y secuenciación de contenidos.

Definiciones del modelo 1 a 1. Potencial educativo de las TIC, mejoras y limitaciones que pueden producir en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Los NAP y las TIC: propuestas de enseñanza disciplinares que toman como marco de referencia la Resolución N° 93 del Consejo Federal de Educación. Análisis y ejemplos sobre cómo la incorporación de las TIC favorece el abordaje de los contenidos, en particular de aquellos incluidos en los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP).

Trabajo Práctico grupal: Estudio de Casos. Análisis y fundamentación del criterio de secuenciación de contenidos educativos digitales para un ejemplo dado en clase. Elaboración de una propuesta alternativa.

Bibliografía obligatoria

Coll, C. y Martí, E. (2001). La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (comps.) Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar (623-655). Madrid: Alianza.

Consejo Federal de Educación (2009). Resolución N°93. Extraído el 7 de junio de 2013 desde <http://portal.educacion.gov.ar/files/2010/01/93-09.pdf>

Consejo Federal de Educación (2006). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ciencias Naturales. 3º Ciclo EGB/Nivel Medio. Extraído el 7 de junio de 2013 desde <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL000975.pdf>

Consejo Federal de Educación (2012). Resolución N°180. Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Ciencias Naturales: biología - física - química. Campo de Formación General. Ciclo Orientado. Educación Secundaria.
http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res12/18012_02.pd

Gomel, Andrés. Modelos 1 a 1 e inclusión de tecnologías en la escuela: sobre la posibilidad de cambiar la práctica.

Disponible en: Portal educ.ar

http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/inclusion_tecnologias_en_la_escuela0.pdf (Última visita: febrero 2018)

Bibliografía recomendada

Acevedo Díaz, J.A. (2009). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. En Gordillo, M.M. (coord.) Educación, ciencia, tecnología y sociedad (pp. 35-40). Documentos de Trabajo N°3. Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Disponible en:

<http://www.oei.es/DOCUMENTO3caeu.pdf>

(Última visita: febrero 2018)

Blaustein, S. (2013). Material de Lectura: Las nuevas tecnologías y su impacto en la genómica, la medicina y la ecología. Propuesta educativa con TIC: Biología y TIC I. Especialización docente de nivel superior en educación y TIC. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Unidad 2 - Biología y TIC en el Laboratorio y la Investigación científica.

Criterios para evaluar aplicaciones educativas y de laboratorio. Programas y recursos de laboratorio que se pueden utilizar en la clase de Biología: imágenes, fotografías, microfotografías, animaciones y videos; museos virtuales; simuladores de técnicas y procedimientos científicos; aplicaciones para Android.

Laboratorios Virtuales. características y operación básica.

SW para Modelos y Simulación. Características y operación básica.

Estudio de Casos. Ejemplos de Proyectos de Investigación Distribuida.
Ejemplos de Proyectos de desarrollo colaborativo de software académico.

Recursos educativos abiertos disponibles

Simuladores de Biología en General

La página web del North Harris College de Houston. Disponible en: (<http://science.nhmccd.edu/biol/animatio.htm>) (En Inglés), contiene numerosos tutoriales y simulaciones sobre Biología celular, Inmunología, Microbiología o Anatomía y Fisiología humanas y también, sobre

los mismos temas, la página francesa del sitio de Microbiología de la academia Creteil ofrece animaciones muy buenas (<http://www.ac-creteil.fr/biotechnologies/index.htm>).

En <http://www.physiologyeducation.org/> podemos encontrar simulaciones sobre Fisiología del Physiology Educational Research Consortium, proyecto colaborativo de 14 fisiólogos y profesores de diversas instituciones universitarias y médicas de Estados Unidos, cuya finalidad es desarrollar materiales y técnicas que ayuden a los estudiantes a comprender mejor los procesos fisiológicos.

El DNA Learning Center de Nueva York (<http://www.dnalc.org/home.html>) ofrece un buen tutorial interactivo sobre el ADN así como animaciones sobre cómo obtener líneas celulares embrionarias, huellas genéticas, la acción de la PCR, etc. Más animaciones y tutoriales sobre Biología celular se encuentran en "CELLS alive!" (<http://www.cellsalive.com/>) y en los módulos sobre Biología y recursos adicionales de la página de Biologymad (<http://www.biologymad.com/>).

Sobre desarrollo embrionario podemos encontrar animaciones, algunas traducidas al español en la página de la universidad de Stanford. Disponible en: <http://www.stanford.edu/group/Urchin/contents.html>.

En la página personal de S.M. Halpine. Disponible en: <http://home.earthlink.net/~shalpine/> también hay animaciones sobre biología celular e inmunología.

Muchas editoriales publican libros de texto que incluyen un CD-rom con simulaciones, tutoriales o ejercicios interactivos. Sumanas Inc. es una empresa de desarrollo de material multimedia para educación que diseña muchas animaciones para diferentes editoriales.

Una extensa colección de animaciones desarrolladas por esta empresa se puede encontrar en su página <http://www.sumanasinc.com/webcontent/animation.html>

Otras editoriales, como W. H. Freeman (<http://bcs.whfreeman.com/thelifewire8e/>) o Wiley, (<http://www.wiley.com/legacy/college/boyer/0470003790/chapter/chapter.htm>) tienen algunos de sus textos disponibles en la red en formato hipertextual, los cuales incluyen gran cantidad de animaciones.

En español podemos encontrar algunas simulaciones en las páginas personales de algunos profesores como Lourdes Luengo (<http://www.arrakis.es/~ibrabida/biologia.html>) o Jose Luis Sánchez (http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/Animaciones/Indice_anim.htm). También en Jugar y aprender Ciencias Naturales hay una simulación sobre las leyes de Mendel: (<http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/simumendel.htm#mendel>) y sobre biología vegetal, bajo suscripción, en eduMedia (http://www.edumedia-sciences.com/m214_l3-biologia-vegetal.html).

Algunas universidades latinoamericanas tienen páginas con animaciones en

español, como la página del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma de Honduras (<http://www.cra.unah.edu.hn/biologia/animaciones.html>) o la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste de Argentina (<http://www.biologia.edu.ar/>).

Laboratorios virtuales

Mayor interactividad presentan algunos laboratorios virtuales específicamente diseñados con un objetivo educativo concreto. Así, en la página del Virtual Courseware Project (un proyecto de diseño de simulaciones interactivas online para laboratorios de ciencias de la Universidad de California y la National Science Foundation de Estados Unidos) el laboratorio virtual sobre Genética, “Drosophila” (<http://www.sciencecourseware.org/vcise/drosophila/>), permite visualizar y cuantificar los resultados de cruzamientos de moscas Drosophila de diferentes fenotipos tras varias generaciones y analizar las hipótesis de trabajo. La información registrada sirve para realizar el informe de laboratorio cuya plantilla es proporcionada por el propio programa. Un cuestionario final permite comprobar el aprendizaje.

Otros ejemplos de laboratorio virtual pueden consultarse en la página “Biology Labs Online” de este mismo proyecto, disponible en:

(<http://www.sciencecourseware.org/BLOL/>),

Aunque éstos solamente pueden utilizarse bajo suscripción. También mediante suscripción se puede trabajar con los laboratorios del catálogo Gizmo sobre diversos temas de Biología, aunque una demo permite visualizar sus características (<http://www.explorellearning.com/>).

En la página “Biology in Motion” se pueden encontrar actividades interactivas además de un laboratorio sobre evolución que permite introducir mutaciones en una población comprobar los efectos de la selección tras varias generaciones (<http://biologyinmotion.com/evol/>).

La universidad de Cornell ha desarrollado una serie de tutoriales para el laboratorio de Biología para trabajar en diversos temas como enzimas, ósmosis, diversidad animal y vegetal, genética, división celular, embriología o el manejo del microscopio y las pipetas a través de varias actividades interactivas (http://biog-101-104.bio.cornell.edu/BioG101_104/BioG103-104.html).

La universidad de Wisconsin, a través de su página “Connecting Concepts: Interactive Lessons in Biology” (<http://ats.doit.wisc.edu/biology/lessons.htm>), ofrece varios laboratorios sobre ecología, evaluación, genética, biología celular, fisiología animal y fisiología vegetal, en cada uno de los cuales propone a los estudiantes una tarea de tipo investigativo.

El Brooklyn College (<http://www.brooklyn.cuny.edu/bc/ahp/BioWeb/>)

BioWeb.Lab3.main.html) ofrece un laboratorio de Microbiología que permite trabajar conceptos de Ecología como población, factores bióticos y abióticos, factores limitantes o capacidad de carga del ecosistema a partir del estudio del crecimiento de poblaciones de bacterias en presencia o ausencia de factores limitantes, así como el registro de datos y la elaboración de curvas de crecimiento exponencial y sigmoidal.

La página “The Virtual Biology Labs” (<http://bio.rutgers.edu/>) contiene 10 laboratorios virtuales (3 aún no disponibles) sobre diferentes temas de Biología.

Destrezas más avanzadas de la investigación científica se pueden trabajar en Biointeractive, página del Instituto Médico Howard Hughes (<http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/index.html>), a través del Laboratorio virtual de inmunología, que permite utilizar técnicas de ensayo inmunoenzimático (ELISA) para detectar la presencia o no de anticuerpos para una determinada enfermedad, así como de sus otros laboratorios disponibles sobre moscas transgénicas, identificación de bacterias, cardiología y neurofisiología. También algunas editoriales incluyen laboratorios virtuales entre sus recursos disponibles en la red. Así, McGrawHill, a través del Online Learning Center (http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072437316/student_view0/online_labs.html), permite el acceso a 31 laboratorios virtuales de Biología basados en la simulación de investigaciones que comienzan con una hipótesis que tiene que ser contrastada.

La editorial, Pearson Prentice Hall, en su página “LabBench Main” (http://www.phschool.com/science/biology_place/labbench/index.html), ofrece 12 laboratorios sobre distintos aspectos de Biología y Fisiología con simulaciones, actividades interactivas y cuestionarios de autoevaluación.

Bibliografía recomendada

López García, M. (2009). Los laboratorios virtuales aplicados a la biología en la enseñanza secundaria. Una evaluación basada en el modelo “CIPP”. Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid

Vincent, T. (2012) Ways to evaluate educational apps. Extraído el 7 de junio de 2013 desde <http://learninginhand.com/blog/ways-to-evaluate-educationalapps.html>

Unidad 3 - Biología y TIC en entornos educativos abiertos y/o de Divulgación.

- MOOC. Cursos Masivos Abiertos y Gratuitos como estrategia de divulgación de las Ciencias Biológicas.
- Webinars y Seminarios presenciales como herramienta de actualización y capacitación permanente para alumnos y docentes.

Bibliografía obligatoria

Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En Carneiro, R., Toscano, J.C. y Díaz, T. (comps.), Los desafíos de las TIC para el cambio educativo (113-126), Madrid: OEI Santillana.

Recursos multimedia

CORMIER, Dave et al. What is a MOOC. [Arxiu de video]. 2010, 4:27.
Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=eW3qMGqcZQc>

CORMIER, Dave et al. Success in a MOOC. [Arxiu de video]. 2010, 4:17.
Disponible en:
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=r8avYQ5ZqM0
Anant Agarwal: Por qué los cursos masivos por internet todavía son importantes

<https://www.youtube.com/watch?v=rYwTA5RA9eU>

MOOC: Breve (muy breve) historia de los MOOC

<https://www.youtube.com/watch?v=sZCyBVEw5Xw>

Bibliografía recomendada

Cuban, L., Techno-reformers and Classroom teachers. 1996. En: Education Week www.edweek.org

Díaz, M. & Morfín, J., Comunidades de aprendizaje: los grupos de personas que están aprendiendo y fortaleciéndose juntas, Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para Conservación: Intercambiando Experiencias para un Futuro Sustentable.

Prensky, M. Digital natives, digital immigrants. On the horizon. MCB University Press, Vol. 9, Nº 5, Octubre 2001.