

Ecosistemas regionales y locales

Una propuesta de enseñanza siguiendo el modelo TPACK

Andrea Beatriz Villalba

*Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral. Paraje El Pozo,
Ciudad Universitaria. CP3000.*

avillalba@fhuc.unl.edu.ar

Resumen

Se presenta una unidad didáctica para alumnos de nivel superior no universitario de Profesorado en Biología, dentro del espacio curricular Ecología, correspondiente al primer año de estudios. La misma se ha construido siguiendo los lineamientos del modelo TPACK (Tecnología, pedagogía y conocimiento) y considerando las singularidades del entorno de los alumnos, sin perder de vista que toda propuesta debe asegurar la trayectoria educativa de los mismos. Se considera en la unidad didáctica: propósitos, objetivos y contenidos de las propuestas de enseñanza, considerando secuenciación y contexto del alumnado, y retroalimentación del conocimiento, sin olvidar las instancias de evaluación.

Palabras clave: Modelo TPACK, Biología, Ecosistemas, Unidad didáctica.

Introducción

De acuerdo a las afirmaciones de Koehler y Mishra (2006), padres del modelo TPACK (Tecnología, pedagogía y conocimiento) en toda propuesta de enseñanza donde intervenga la dimensión tecnológica, ésta debe integrarse a nuestra propuesta en función de nuestras necesidades curriculares y pedagógicas; nunca a la inversa.

Los recursos tecnológicos deben integrarse siempre para enriquecer nuestra clase, para agregarle un valor significativo, y no como decoración vistosa de nuestra propuesta didáctica (Magadán, 2012).

En la secuenciación y contextualización de los contenidos de las ciencias, según Morón Monge y otros (2013), se deben considerar los contextos y aplicaciones de la disciplina como medio para el desarrollo de conceptos biológicos de interés para los alumnos en su vida personal y profesional.

Estos aspectos han sido considerados al momento de proponer una unidad didáctica para alumnos de nivel superior, dentro del espacio curricular Ecología de la carrera Profesorado en Biología, en un instituto de la provincia de Santa Fe (Argentina).

Desarrollo

A continuación se comunica la propuesta de enseñanza referida anteriormente, la cual puede ser modificada y adaptada para cualquier grupo de alumnos, cuidando, en cada caso, el contexto de los mismos.

Asignatura: Ecología

Nivel y año hacia el que va dirigida la secuencia: Nivel Superior. Primer año del Profesorado en Biología

Contenidos

Ecosistemas acuáticos y terrestres. Ecosistemas lóticos y lénticos. Ecosistemas terrestres regionales. La biota de cada tipo de ecosistema: factores que influyen en su distribución y abundancia; adaptaciones.

Propósitos

- Promover el desarrollo de habilidades de importancia científica.
- Favorecer el aprendizaje a través del uso de recursos digitales.
- Aplicar conocimientos del campo ecológico a la interpretación ambiental.

Objetivos

-Diferenciar los ecosistemas acuáticos y terrestres entre sí y entre sus formas más representativas en la región

-Relacionar los factores ambientales que determinan, en cada tipología de ecosistema, la distribución y abundancia de las poblaciones, señalando sus adaptaciones. Implementar el análisis digital de comunidades en ecosistemas locales, definir hipótesis de trabajo, analizar

Saberes previos necesarios

a) En relación a la disciplina: concepto de ecosistema, población, adaptación, atributos de las poblaciones. Factores abióticos y bióticos.

b) En relación a las TIC: uso de navegador, manejo de ArcGis 9.2, Google Earth.

Actividad Inicial. Inicio

En grupo de no más de 4 personas, los estudiantes observarán, desde por lo menos una computadora por grupo, dos murales digitales confeccionados por el docente: el mural digital 1 y mural digital 2. La idea es que puedan observar detenidamente las imágenes, leer los títulos y textos que las acompañan y relacionar cada uno de los murales con ecosistemas propios de su lugar. Para poder indagar algunas ideas, el docente les solicitará que fundamenten la identificación que realizan de cada mural con uno/s ecosistema/s local/es.

Tiempo: 30 minutos

Desarrollo

De acuerdo a lo observado en la instancia anterior, los estudiantes deberán indicar en el mapa la posible ubicación de estos ecosistemas, según consideren que corresponden a paisajes más cercanos a los Saladillos Dulce y Amargo o al río San Javier. Estos ríos son los que delimitan la localidad y área aledaña, y determinan las características del paisaje. Deberán indicar junto a su elección aquellos elementos biológicos que parecen en los murales y que les permitieron tomar la decisión. Podrán incorporar otros conocimientos previos que contribuyan a fundamentar la elección.

Tiempo: 20 minutos.

Cierre

Se realizará, de manera oral, una breve puesta en común coordinada por el docente. Se les solicitará a los estudiantes que graben la puesta en común con sus celulares, pues ésta será considerada, como materia prima, posteriormente.

Tiempo: 30 minutos

Recursos: netbook, murales digitales, mapa hidrográfico provincial, celular. Será necesario contar con conectividad, no obstante ante cualquier eventualidad el docente dispone de capturas parciales de los murales y copias de mapa (en pendrive y papel).

Evaluación

Instrumento de evaluación: planilla de seguimiento

Criterios de evaluación:

- Compromiso con el trabajo.
- Interpretación adecuada de murales.
- Asociación coherente entre murales y paisaje local, diferenciando tipos de ecosistemas.
- Uso adecuado de TIC.

Actividades de desarrollo

Actividad 1. Conociendo nuestros ecosistemas. Primera parte

Inicio

a. En una primera instancia el docente proyectará materia audiovisual y los estudiantes deberán mirar, escuchar y tomar nota sobre los rasgos sobresalientes de los ambientes que aparecen en ellos. Los videos son:

http://www.encuentro.gov.ar/sitios/encuentro/programas/ver?rec_id=123706
(Espinal-Pastizal)

<https://www.youtube.com/watch?v=O1nPumrCDFg> (Jaukanigaás)

Cada uno de estos materiales audiovisuales tiene afinidad con dos de las ecorregiones que están representadas en nuestra localidad y en gran parte de la superficie de la provincia de Santa Fe (Espinal y Delta e islas del Paraná). Las localidades de donde provienen los alumnos se desarrollan sobre el valle de inundación del río Paraná, donde Jaukanigaás es el primer sitio Ramsar de Argentina ubicado en éste. Por otro lado, tanto los elementos del Espinal como relictos del mismo conviven aunque más en la zona rural, a la que se accede constantemente y de donde provienen algunos estudiantes. La idea es comenzar a tomar/retomar elementos que aparecen dispersos (ideas previas, murales, videos) y traerlos a la identificación e interpretación de los ecosistemas que nos rodean y de los que somos parte.

En los mismos grupos que se habían conformado inicialmente, los estudiantes discutirán y responderán:

b1. ¿Qué relación existe entre el contenido de los videos y los murales de la actividad 1?

b2. ¿Qué podemos agregar a la caracterización de los ambientes locales a partir de la información aportada por el material audiovisual?

Tiempo: 90 minutos.

Desarrollo

a. Así, con una visión general de las posibilidades que ofrece el paisaje local, con ayuda del libro "Introducción al estudio de la biosfera" (Lewis, 1995) se profundizará en el conocimiento de los diversos tipos de ecosistemas que pueden individualizarse localmente. Para ello, en grupo de 4 personas, responderán las siguientes preguntas:

- ¿Qué criterios propios utilizarías para clasificar la diversidad de ecosistemas observados en ambos videos? ¿Cuáles son los tipos de ecosistemas que resultarían de la aplicación de esos criterios?

- Esos mismos ecosistemas que consideraron en la respuesta anterior ¿cómo los clasifica Lewis? ¿Qué rasgos utiliza para diferenciarlos?

- ¿Por qué, el autor, necesita distinguir en subtipos algunos de esos ecosistemas? ¿Qué resultados arrojan sus distinciones? Extrae las características distintivas de cada subtipo y compáralos en un cuadro.

- ¿Cuáles son las poblaciones que representan la biota propia de cada tipo de ecosistema?

Se recordará que cuando usamos el adjetivo "propia" en la pregunta anterior hacemos referencia a lo adaptado a ciertas condiciones ambientales que, en este caso, son las de cada tipo de ecosistema, para no confundir con las especies exóticas y/o naturalizadas. Siguiendo en esta línea, se les solicitará a los estudiantes seleccionar 10 poblaciones diferentes de cada tipo de ecosistema y señalar las adaptaciones que presenta cada una de ellas a cada medio, indicando la ventaja adaptativa

Para profundizar las poblaciones del sitio Ramsar Jaukanigaas, ver <http://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2008/02/Manual-Sitio-Ramsar-Jaaukanig%C3%A1s-2008-Biodiversidad-Cultura-y-Conservaci%C3%B3n-del-r%C3%ADo-Paran%C3%A1-.pdf>

Para consultar las poblaciones nativas del Espinal y del Delta e Islas del Paraná: http://www.sib.gov.ar/archivos/Eco-Regiones_de_la_Argentina.pdf

Cierre

En grupo, los estudiantes volverán a los murales digitales de la actividad 1 e incorporarán imágenes representativas, tomadas por ellos y/o seleccionadas de la web, de las poblaciones seleccionadas en la consigna anterior mencionando para cada una sus adaptaciones de manera sucinta.

Importante: Cada grupo deberá tener tres aportes (imagen+texto= 1 aporte) como mínimo. No repetir poblaciones entre grupos.

Tiempo: 240 minutos.

Recursos: netbook, conectividad, murales, imágenes, libros y material bibliográfico ampliatorio en formato pdf, proyector. El libro de Juan Pablo Lewis se encuentra en formato pdf en Drive del docente.

Evaluación. Instrumento de evaluación: planilla de seguimiento

Criterios de evaluación:

- Compromiso con el trabajo propuesto.
- Selección adecuada de información.
- Formulación de criterios propios pertinentes.
- Aporte de textos e imágenes significativas a los murales digitales.
- Profundización de las diferencias entre tipos de ecosistemas.

Actividad 2. Conociendo nuestros ecosistemas. Parte 2: ¿Cómo afectan los factores físico-químicos a la biota?

Inicio

Las poblaciones al interior de los ecosistemas establecen relaciones intra e interespecíficas (factores bióticos) y con el medio físico y químico (factores abióticos) de modo tal que la reproducción, el desarrollo y la supervivencia de las mismas depende de ellos.

Entonces, si bien los estudiantes ya han estudiado los factores abióticos como componente de los ecosistemas, la idea es que puedan aplicarla a diferentes casos para interpretar los mismos y seguir construyendo las características de los ambientes locales. Para ello, en grupo de 4 personas, consultarán los materiales bibliográficos que se indican más abajo e identificarán los factores que inciden en los ecosistemas acuáticos y terrestres y de qué modo lo hacen.

Ecosistemas terrestres. Bosques Fluviales de la Cuenca del Paraná (Neiff, 2004).
"Introducción al estudio de la biosfera" (Lewis, 1995)

Desarrollo

En esta instancia se hará una distinción conceptual importante, necesaria para la interpretación de cada tipo de ecosistemas. Con respecto a los factores abióticos, en los ecosistemas terrestres y acuáticos referidos en la actividad anterior, estos pueden actuar como recursos o como condiciones.

Se dará la siguiente consigna a los estudiantes:

a. En grupo, lean los siguientes casos, identifiquen los factores que intervienen en cada uno y la respuesta de los organismos a las condiciones imperantes:

Caso 1. En las lagunas del río Paraná, en períodos de elevada temperatura y columna de agua estable se suele observar que los peces ascienden para respirar en el agua que está en más contacto con el aire. Este fenómeno se acentúa en aquellos ambientes que poseen abundante vegetación acuática, cuyas partes muertas van desprendiéndose, se acumulan en el fondo y degradan por acción microbiana. Si los peces son privados del acceso a la superficie, mueren en cuestión de minutos.

Preguntas orientadoras del análisis

¿Por qué esto ocurre en lagunas y no en ríos y arroyos? ¿Qué condiciones deberían darse para que una situación así pudiera ocurrir en estos últimos ecosistemas?

¿Qué efectos puede tener la abundante vegetación cubriendo toda la superficie de un ambiente acuático? ¿Qué ciclos sigue la materia que se desprende de las plantas y de otros seres vivos? ¿Cómo es el mecanismo respiratorio de los peces?

Caso 2. En un bajío tras albardón se realiza una perforación de suelo en la que se observa un primer estrato arcilloso húmedo de unos 30 cm de profundidad, luego un estrato franco arenoso de unos 70cm de profundidad y finalmente arena de grano mediano. La vegetación del lugar es de tipo palustre en su mayoría y no se desarrollan árboles, a excepción de la zona de albardones donde crecen y multiplican.

Preguntas orientadoras del análisis

¿Cuál es el perfil morfológico típico de una isla asociada al río Paraná? ¿Cuáles son los sedimentos que arrastra el agua y de dónde pueden provenir? ¿A qué velocidad se van depositando estos sedimentos transportados por el agua? ¿Qué efectos posibles tiene el depósito de sedimentos?

Caso 3. En un bosque de algarrobos, aromitos y talas es común encontrar, bajo las copas de los primeros, pequeñas poblaciones de bromelias. Las bromelias suelen verse en los documentales sobre los altos árboles de las selvas. En zonas de abra, la vegetación se desarrolla en parches dejando ver un suelo blanquecino, con muy poco o nulo contenido de agua. La tierra rasgada forma parte del paisaje.

Atención: este último caso no tiene preguntas orientadoras, dejándose abierto el análisis e interpretación a las preguntas que los propios alumnos puedan hacerse sobre el mismo.

b. Da ejemplo, a partir de los casos anteriores, de un factor que actúe como recurso en un caso y como condición en otro caso.

Cierre

Para integrar y sintetizar lo trabajado anteriormente se solicitará que sistematicen la información recabada, poniendo énfasis en los ejemplos concretos.

En grupo, los estudiantes completarán un cuadro donde figuren:

1. Ecosistema (T: terrestre; A: acuático)
2. Nombre del factor considerado
3. Ejemplo donde el factor actúa como recurso.
4. Ejemplo donde el factor actúa como condición.

Tiempo: 240 minutos.

Recursos: netbook, conectividad, bibliografía en formato pdf (publicaciones primarias y secundarias, documento), cuadro de síntesis. Al igual que en los casos anteriores, el material bibliográfico está disponible en pendrive y papel.

Evaluación

Instrumento de evaluación: planilla de seguimiento

Criterios de evaluación:

- Interpretación coherente de los casos planteados.
- Respuestas adecuadas y fundamentadas científicamente.
- Relaciones correctas entre condiciones ambientales y adaptaciones en cada tipo de ecosistema.
- Confeción clara y concisa de cuadro.

Actividad 3. Estudio de la vegetación en un ecosistema local

A través de esta actividad, los estudiantes desarrollarán un breve trabajo de producción de conocimiento científico donde se pondrán en juego habilidades de pensamiento superior mediante el análisis y la interpretación en un ecosistema local. El trabajo tendrá una instancia de gabinete o laboratorio y una de campo.

Inicio

La consigna que los estudiantes seguirán es:

a. Seleccionar como lugar de estudio una isla asociada al Río San Javier (Helvecia, Dpto. Garay, Santa Fe).

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio pertenecerá a la Ecorregión Islas y Deltas del Paraná (Burkart et al., 1999). Este sector, en la localidad, se encuentra representada por una matriz acuática con parches terrestres formados principalmente por bancos e islas en diferentes estados de colonización. La intervención antrópica del lugar remite al uso de las islas para pastoreo, caza y/o pesca, recreación y, en menor medida, residencia temporal.

Desarrollo

Retomando el área seleccionada anteriormente:

a. Se efectuará una georreferenciación de la misma a través de Google Earth. Se tomarán capturas de pantalla de imágenes satelitales a diferentes alturas, para establecer una ubicación relativa del área con relación al casco urbano de la localidad.

b. Luego, se tomarán capturas de la misma área y con el mismo software pero en distintos años. Se realizará una interpretación visual de las mismas a los efectos de analizar la morfo-dinámica espacio-temporal del área de estudio seleccionada e identificar, en la misma, las geoformas más antiguas y las más actuales. Esas imágenes serán incorporadas en un entorno GIS (generado en ArcGis 9.2). Se les solicitará a los alumnos que piensen y enuncien hipótesis acerca de la evolución temporal del área de estudio y de la vegetación que la coloniza. Para esta consigna los estudiantes ya tienen experiencia previa en manejo de Google Earth y de ArcGis 9.2 (no se trata de la versión más actualizada pero si la que conocen y manejan los estudiantes, y que nos permite sin ningún inconveniente lograr nuestro objetivo). Los estudiantes cuentan con un instructivo de uso de este último software, para el caso que sea necesario consultarlo.

c. Utilizando Arcgis 9.2 se marcarán las comunidades de vegetación (según las tonalidades diferentes) y se calculará la representatividad de las mismas en la isla. Esto se reiterará en por lo menos tres imágenes representativas de la evolución temporal de la isla.

d. Posteriormente, y siguiendo las hipótesis de los estudiantes, se acordará un punto de referencia en cada comunidad distinguida y se incorporarán a un GPS sus coordenadas para poder localizarlo a campo. Una vez en el lugar, en esos puntos, se describirá:

- Riqueza específica (se recolectarán y herborizarán las especies que no sean identificadas a campo. En laboratorio se hará manejo de clave para su identificación).
- Especies dominantes.
- Estratos de la vegetación, altura media y composición de cada uno.
- Tipo de comunidad/ecosistema.

En esta instancia la presencia, orientación y supervisión del docente resulta fundamental. Se prevé que el docente muestre a campo, a los estudiantes, cómo deben recolectarse los datos.

Será importante: tomar fotos del paisaje, los sustratos, las especies en general y en detalle.

e. Luego, se analizará la información obtenida a campo y se evaluarán las hipótesis planteadas anteriormente. Para la presentación de resultados puede utilizarse Excel. Cada grupo discutirá y decidirá la forma más adecuada de presentación de datos.

Cierre

Se realizará un informe final (no mayor a 5 páginas) incorporando la información relevada y siguiendo la forma:

- Problema abordado
- Objetivos
- Materiales y método
- Resultados
- Conclusiones
- Bibliografía

Tiempo: 16 horas (se aclara que se estima el tiempo considerando el trabajo en gabinete y a campo).

Recursos: netbook, conectividad, ArcGis 9.2, Gogle Earth, Excel, GPS, fotos, herbario, tutorial/instructivo para uso de ArcGis.

Evaluación. Instrumento de evaluación: rúbrica

Criterios de evaluación

- Selección adecuada del área de estudio.
- Aplicación apropiada de ArcGis y Google Earth para el análisis de ecosistemas y comunidades de vegetación.
- Enunciado claro de hipótesis.
- Recolección y análisis conveniente de datos.
- Formulación de conclusiones coherente.
- Informe final claro y coherente.

Actividad de cierre

Inicio

a. En grupos de no más de 4 estudiantes se retomará y escuchará la grabación que se realizó con los celulares en la actividad de inicio. Se extraerán las principales ideas enunciadas en esos audios.

Desarrollo

Se les solicitará a los estudiantes que, en grupo, elaboren un power point donde:

a. Resignifiquen, amplíen y profundicen las ideas iniciales identificadas en la actividad anterior, a partir de lo trabajado en la secuencia.

Lo elaborado a partir de estas acciones se sintetizará en enunciados cortos que se comunicarán en un power point.

b. Describan brevemente, por lo menos, un ecosistema terrestre y uno acuático local a partir de los aspectos considerados en las actividades y sintetizados en a), acompañando con fotos e imágenes obtenidas durante el desarrollo de las mismas. Incorporar música de fondo que sea representativa de la vida en cada ecosistema. Importante: el ppt no debe superar 20 diapositivas.

Cierre

Los estudiantes compartirán esta producción en la plataforma del instituto. Todos los alumnos deberán hacer un comentario sobre algo nuevo que conocieron a partir del desarrollo de la secuencia, sin reiterar lo expuesto por otros compañeros.

Tiempo: 240 minutos.

Recursos: netbook, audio en celular, Power Point, plataforma institucional, conectividad.

Evaluación. Instrumento de evaluación: planilla de seguimiento

Criterios de evaluación:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Resignificación y profundización de ideas iniciales.
- Elaboración de presentación power point que refleje el recorrido realizado en toda la secuencia.

Evaluación Final

Para generar un espacio de reflexión sobre el trabajo grupal y el recorrido realizado en la secuencia se propondrá una matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Oportunidades) que realizarán los alumnos a través de un documento compartido. Un referente de cada grupo de trabajo será el encargado de expresar en la matriz lo generado en el grupo. El docente dará las orientaciones oportunas.

Conclusiones

El modelo TPACK, especialmente, ha permitido la posibilidad de planificar una secuencia o unidad didáctica de acuerdo a la consideración de los tres campos que lo definen. Así, desde el punto de vista curricular y del contenido específico, consideramos en primer instancia definir el tema o bloque de contenidos seleccionado de acuerdo con el diseño curricular que corresponda (en nuestro caso es el diseño curricular jurisdiccional) y especificar, en función de ello, los objetivos de aprendizaje.

Considerando el aspecto pedagógico correspondió plantear los tipos de actividades que propusimos y el producto final que esperábamos alcanzar, estableciendo de modo tácito el rol que cumpliríamos como docentes y el rol que esperábamos de los alumnos para llevar adelante la propuesta. En todo caso contemplamos las estrategias de evaluación que implementaríamos.

Y, finalmente, desde el campo de las TIC, tener en cuenta las necesidades pedagógicas para elegir los recursos digitales, es decir: ¿para qué vamos a usar ese recurso tecnológico específico?, buscar los recursos digitales, es decir: ¿qué recursos TIC enriquecen la propuesta?, pautar y prever la utilización de los recursos TIC: ¿cómo (en qué momento, en grupo o individualmente, etc.) se usarán?.

Referencias Bibliográficas

- Magadán, Cecilia (2012). El desafío de integrar actividades, proyectos y tareas con TIC, Enseñar y aprender con TIC. Especialización docente de nivel superior en educación y TIC. Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación.
- Morón Monge, H.; Morón Monge, M. del C. y A. M. Wamba (2013). Cómo secuenciar los contenidos para la Biología y Geología de 4º curso de la ESO. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 100-107.