

UNA ESTRATEGIA INTEGRADORA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: APRENDIENDO SOBRE UN PRODUCTO REGIONAL

Vázquez, Sandra; Núñez, Graciela; Pereira, Raúl y Cattáneo, Lorena

Instituto de Investigaciones en Educación en Ciencias Experimentales. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. Av. I. de la Roza 230 (oeste) CP 5400. San Juan. República Argentina. Tel. 54-264-4228422. E-mail: gnunez@ffha.unsj.edu.ar

[Recibido en Febrero de 2007, aceptado en Mayo de 2007]

RESUMEN ^(Inglés)

En este trabajo presentamos una estrategia basada en el modelo integrativo, el marco Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y los intereses de los alumnos. El bajo interés mostrado por las ciencias nos lleva a indagar sobre una propuesta que logre motivar lo suficiente para alcanzar un aprendizaje significativo, integrando contenidos conceptuales correspondientes a distintos espacios curriculares. El tema que trabajamos para llegar a integrar y relacionar Ciencia, Tecnología y Sociedad fue los productos regionales y a partir de un diagnóstico realizado a los alumnos seleccionamos la elaboración de vino y contenidos vinculados con éste. Realizamos una aplicación piloto con una muestra de estudiantes de segundo año de polimodal (16 a 18 años) y los resultados logrados fueron satisfactorios.

Palabras claves: enseñanza; intereses; Ciencia-Tecnología-Sociedad; modelo integrativo.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se evidencia a nivel mundial un creciente impulso por comprender los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esto se ve reflejado en una mayor comprensión de la naturaleza social del aprendizaje, en el impacto del contexto en los procesos de pensamiento, en la necesidad de dominar conocimientos específicos en el pensamiento de nivel superior, etc. (Eggen y Kauchak, 1999).

Pensamos que cuando el docente tiene conocimiento y dominio de diferentes estrategias posee mayor cantidad de herramientas para lograr los objetivos, lo que le proporciona mayor seguridad en su desempeño, favoreciendo los aprendizajes.

Con la estrategia que proponemos, basada en el modelo integrativo (propuesto por los autores antes mencionados) y en el movimiento CTS, intentamos desarrollar la comprensión de conocimientos en forma integrada y el pensamiento de nivel superior, entre otros objetivos. Haremos esto a partir de la información que los alumnos han adquirido y están adquiriendo en los distintos espacios curriculares con una visión que implique la inclusión de la sociedad a la que pertenecen.

Para seleccionar el contenido elaboramos un diagnóstico sobre los intereses de los alumnos, referidos a aspectos de diferentes productos regionales de la zona en que habitan (San Juan, Argentina). Consideramos que resulta muy valioso tener presente el interés de los alumnos cuando se diseñan estrategias de enseñanza, ya que de este modo se favorece la motivación para alcanzar nuevos aprendizajes.

MARCO TEÓRICO

En los últimos años se han producido grandes cambios en la sociedad, lo que ha provocado modificaciones en los modos de concebir las funciones que la educación debe garantizar. La educación para el desarrollo sostenible, en especial la educación para la salud, son temas claves en el siglo XXI. La investigación en enseñanza de las ciencias busca contribuir, a través del desarrollo curricular de los contenidos, en las diferentes materias involucradas en todos los niveles (Mato et al, 2005). Actualmente se considera que su misión es contribuir a la preparación de futuros ciudadanos, brindar la posibilidad de proseguir estudios superiores, proporcionar la formación necesaria para desempeñar actividades laborales y promover la adquisición de conocimientos actualizados, valores, destrezas y capacidades necesarias para cumplir sus funciones en la sociedad. Al respecto, en los Contenidos Básicos para la Educación Polimodal (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1996) actualmente en vigencia, se afirma que la sociedad está demandando un tipo de formación para el futuro ciudadano que desarrolle y fortalezca un mismo núcleo de competencias fundamentales que le permitan actuar y aprender en diversos ámbitos, enfrentando situaciones complejas, cambiantes e inciertas, con responsabilidad, espíritu crítico y solvencia práctica.

La Ciencia y la Tecnología son protagonistas de los cambios que se vienen produciendo en los últimos tiempos. La vida misma, los medios de comunicación, entre otros, ponen a la sociedad en interacción permanente con diversos productos tecnológicos y con conocimientos científicos. Por ello es importante brindar a los estudiantes una base de conocimientos científicos, que puedan sustentar sus opiniones, fortaleciendo así la actitud reflexiva frente a la divulgación científica. De esta forma se logrará que puedan ser consumidores críticos y capaces de tomar decisiones racionales. La tendencia mundial es lograr un entendimiento global de la realidad, por lo tanto los docentes deben tratar de proporcionar procesos de integración que permitan que los estudiantes accedan al mundo y participen de él. Además los productos y servicios de la Ciencia y de la Tecnología serán consumidos por los estudiantes en su condición de ciudadanos, quienes serán responsables de los beneficios y riesgos del conocimiento científico y tecnológico.

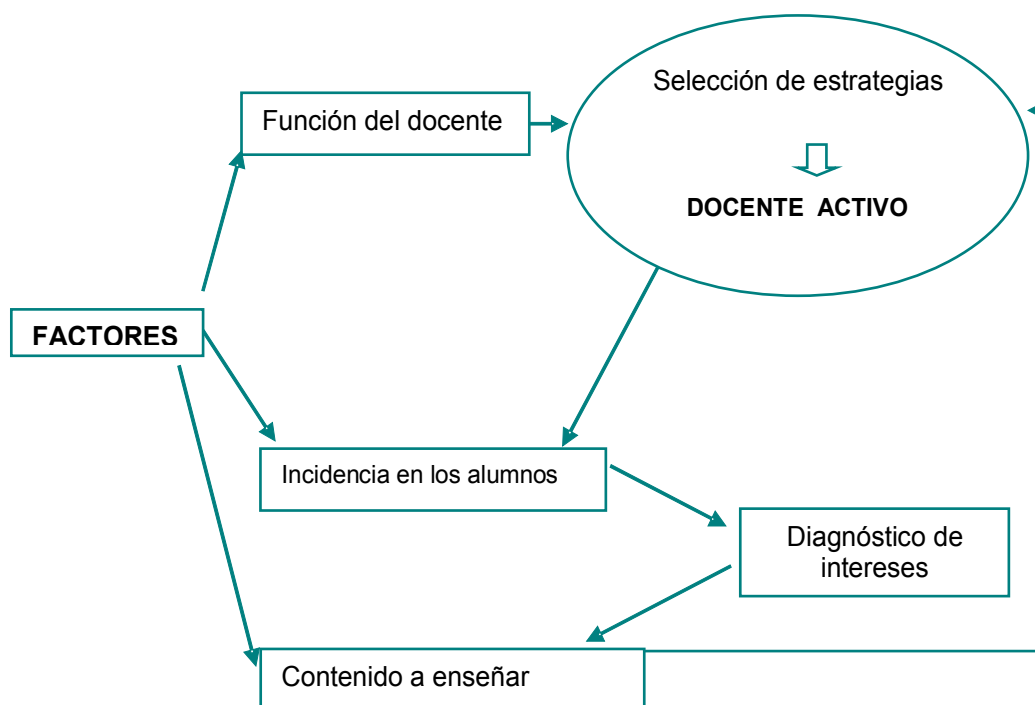
Actualmente se habla de una reconceptualización de la enseñanza de las Ciencias, dejando atrás la enseñanza de las Ciencias puras para comenzar con la concepción CTS, con un sentido más humanista, donde lo primero es la comprensión disciplinar de la Ciencia como cultura y el valor ético de ésta en sus interacciones con la Tecnología y con la sociedad.

Desde el inicio de la educación formal, una diversidad de investigadores ha dedicado sus estudios a intentar realizar aportes para responder a la pregunta: ¿Cuál es la

mejor manera de enseñar? Luego de numerosas investigaciones sobre los resultados de la aplicación de una diversidad de técnicas Eggen y Kauchak (1999) llegan a la conclusión de que "no hay una manera de enseñar que sea la mejor" (pp17). Es decir, que cada docente debe adecuar la estrategia a las características y demandas del grupo, teniendo en cuenta el momento sociocultural, lo que implica una permanente búsqueda.

De aquí se desprende la importancia que tienen las estrategias que pueda aplicar el docente para lograr que el alumno aprenda. Actualmente hay una gran diversidad de estrategias de enseñanza que el profesor debería conocer para tener herramientas suficientes entre las que pueda seleccionar la más adecuada a su realidad áulica.

En la selección de estrategias, en general, influyen diversos factores que se representan en el siguiente esquema:



Esquema 1.- Factores en la selección de estrategias.

Cada factor afecta la selección de estrategias de la siguiente forma:

a) **Función del docente**

Entre los factores mencionados, el rol del docente es uno de los más importantes en los procesos de enseñar y aprender. Éstos representan un desafío individual y personal, en el que la elección de los objetivos y de las estrategias para alcanzarlos, la manera en que se deben relacionar los contenidos seleccionados con la vida cotidiana, etc., van a depender en gran parte de las características del docente. Coll (1993) afirma que es tan importante indagar cómo los alumnos construyen el conocimiento como la forma en que los profesores pueden influir en el proceso de construcción, para buscar las estrategias que faciliten y encaucen dicho proceso hacia el aprendizaje de los contenidos y a su integración.

Good (citado en Eggen y Kauchak, 1999) propone como modelo de docente, aquel "docente activo", que está comprometido directamente con el proceso de aprendizaje del alumno. Considera que un docente activo debería:

- Identificar metas claras en sus alumnos.
- Seleccionar estrategias de enseñanza que permitan alcanzar más efectivamente las metas de aprendizaje.
- Proveer ejemplos y representaciones que puedan ayudar a los alumnos a adquirir una comprensión profunda de los contenidos de ciencias.
- Estimular a los alumnos para que se comprometan activamente en el proceso de aprendizaje.
- Guiar a los alumnos cuando construyen la comprensión de los temas que se estudian.
- Realizar un seguimiento cuidadoso para obtener evidencias de aprendizaje.

No obstante, puede afirmarse que no hay un modelo de docente ideal, sólo hay pautas para guiar su desempeño con la intención de mejorar su práctica.

b) Incidencia en los alumnos

Otro factor mencionado en el esquema y que es fundamental tener en cuenta cuando se seleccionan las estrategias de enseñanza, es su incidencia en los alumnos. La motivación, las expectativas y el interés que generan las actividades propuestas a través de una determinada estrategia están directamente relacionados con el grado de integración de los contenidos que pueden alcanzar los alumnos. No se debe olvidar que el interés es un factor que, junto con la motivación, contribuiría al logro de un aprendizaje significativo.

c) Contenidos a enseñar

El contenido a enseñar también debe tenerse en cuenta a la hora de elegir la estrategia, que se adaptará en la medida en que éste sea conceptual, procedimental o actitudinal. Es necesario que el docente conozca variedad de propuestas para que entre ellas pueda seleccionar aquella que considere más adecuada para alcanzar los objetivos.

MODELO INTEGRATIVO DE ENSEÑANZA

El *modelo integrativo* reúne varios de los requisitos que deben estar presentes en una estrategia de enseñanza. Eggen y Kauchak (1999) afirman que este modelo "es una estrategia diseñada para ayudar a que los alumnos desarrollen una comprensión profunda de cuerpos organizados de conocimientos y que a su vez practiquen el pensamiento de nivel superior" (p. 149). Entendiendo por cuerpos organizados de conocimiento las relaciones entre hechos, conceptos y generalizaciones.

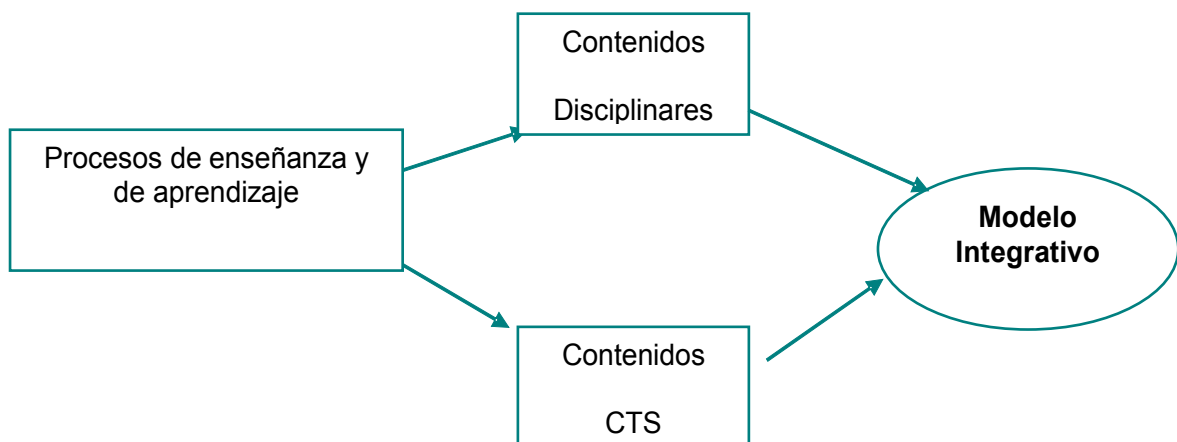
La planificación de clases de acuerdo con este modelo, comienza con la identificación del tema a desarrollar, para establecer las metas a alcanzar y posteriormente reunir la información, de tal manera que los alumnos puedan procesarla. La especificación de

metas constituye una etapa importante, ya que permite decidir los resultados que se pretenden alcanzar. El segundo aspecto de esta especificación lo constituye la planificación para el desarrollo del pensamiento de nivel superior. Para lograrlo es necesario que el docente conscientemente proponga a los alumnos que observen, comparen, busquen patrones, generalicen, predigan y expliquen mientras construyen activamente su comprensión del tema.

Luego de identificado el tema y sus objetivos se está en condiciones de seleccionar la información para que sea procesada por los alumnos.

Con su aplicación los alumnos deben construir activamente su propia comprensión sobre los temas aprendidos en distintos espacios curriculares (Biología, Geografía, Física, Química, Lengua, etc.), mediante su integración. Para que esto se logre es fundamental conseguir un ambiente particular en la clase donde los estudiantes puedan interactuar entre ellos, ser libres para debatir y sacar conclusiones, sin tener miedo a las críticas. Este autor propone pautas a tener en cuenta cuando se diseña una propuesta integradora:

1. *Proporcionar información que los alumnos necesitan para alcanzar las metas:* Porque ellos elaboran sus conclusiones a partir de información que tienen presente, no sólo de lo que recuerdan. Por otro lado les permite un trabajo continuo y ordenado en el aula, que a los fines de esta estrategia es importante.
2. *Comenzar las clases con preguntas de final abierto:* Porque permite que respondan a sus propias percepciones y estimula la participación activa. No se debe olvidar que estas preguntas deben ser respondidas al finalizar la estrategia en forma correcta, bajo la supervisión del docente, lo que servirá de indicador de lo aprendido y podrá ser parte de la evaluación. También es importante que el docente tenga habilidad para formular preguntas y pensar en forma independiente a medida que transcurre la clase.
3. *Proporcionar ayuda desde la enseñanza cuando los alumnos realizan sus análisis:* Esto permite a los estudiantes obtener la guía y la orientación necesaria para llegar a la meta propuesta.



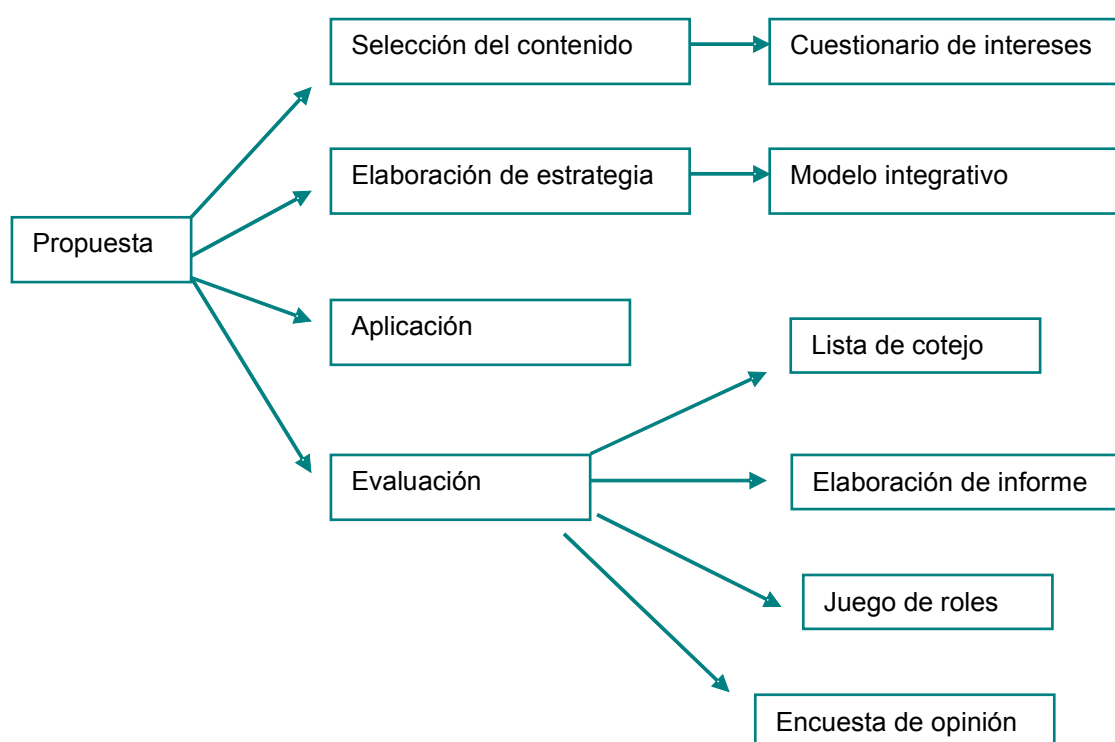
Esquema 2.- Implicaciones del modelo integrativo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

El modelo integrativo responde a la teoría constructivista, ya que los alumnos desarrollan su propia comprensión acerca de los contenidos a trabajar, integrándolos entre sí e inclusive con el mundo cotidiano. Esto nos lleva a cerrar el círculo con lo que sería la alfabetización científica y los contenidos CTS.

El modelo integrativo trata de relacionar, de integrar contenidos específicos de distintos espacios curriculares con contenidos CTS, para que éstos tengan una proyección a la vida cotidiana, como mostramos en el siguiente esquema.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta que hemos elaborado está constituida por varias instancias, las que se esquematizan a continuación:



Esquema 3.- Instancias de la propuesta.

Objetivos de la propuesta

Con esta propuesta buscamos que los alumnos logren:

- Desarrollar la comprensión de cuerpos organizados de conocimientos enseñados en distintos espacios curriculares, logrando la integración de los mismos, en el estudio de un producto regional.
- Desarrollar el pensamiento de nivel superior mediante el procesamiento de la información motivo de estudio.
- Desarrollar la actitud crítica seleccionando y jerarquizando información de distintas fuentes.
- Valorar los aportes de los contenidos CTS en los avances tecnológicos para la producción y elaboración de productos regionales.

- Interesarse por los contenidos conceptuales seleccionados, evaluando su importancia para su futuro desempeño en la sociedad.

Selección del contenido a enseñar

Para elaborar una estrategia a través de la cual se pueda aplicar el modelo integrativo, lo primero que se realiza es una búsqueda de temas propicios para integrar los contenidos conceptuales estudiados anteriormente. En este caso, seleccionamos los de 1º y 2º año de Polimodal, ya que la propuesta sería aplicada en 2º año, modalidad Ciencias Naturales.

Pensamos trabajar sobre productos regionales, por lo que confeccionamos un cuestionario de intereses (**Anexo**), sobre productos regionales alimenticios. Del análisis de los datos recogidos surge que el producto regional que más interesa a los alumnos es el vino (99%), mencionando también aceite de oliva, dulces, pasas, conservas, frutas secas y aceitunas. Es de destacar que eligieron más de un producto en la selección.

En lo que se refiere a los temas preferidos para indagar sobre este producto, manifiestan fundamentalmente lo relacionado con su procedencia, elaboración y comercialización.

Elaboración de la estrategia

Para diseñar la estrategia realizamos una búsqueda bibliográfica y a partir de ella elaboramos una guía para los alumnos (**Anexo**). Ésta incluye actividades y material bibliográfico sobre los contenidos involucrados, tratados por diferentes autores. El abordaje de distintos autores busca que los alumnos ejerciten su capacidad de decisión y actitud crítica al seleccionar aquellos textos que se ajusten más a sus necesidades.

La estrategia integra contenidos de los espacios curriculares Química, Biología, Salud y Medio Ambiente, Geografía, Matemática y Lengua. En ésta se proponen las siguientes actividades:

- Respuesta a situaciones planteadas.
- Consulta de material bibliográfico.
- Entrevistas con especialistas.
- Visitas a establecimientos donde se industrializa el producto.
- Participación en debates.
- Autoevaluación respecto a los contenidos incluidos en la guía.
- Evaluación de la estrategia empleada.

Aplicación de la estrategia

Aplicamos la estrategia en una escuela estatal, ubicada en la capital de la provincia de San Juan, en un curso de 2º año de Polimodal (edades comprendidas entre 16 a 18 años), modalidad Ciencias Naturales. La muestra fue de 34 alumnos que se distribuyeron en 10 grupos, a cada uno de los cuales les entregamos la guía de

actividades y la bibliografía. La estrategia fue implementada en siete clases y en general, los alumnos realizaron las tareas propuestas en forma exhaustiva, se desempeñaron activamente, muy entusiasmados y en algunas ocasiones tuvieron, inicialmente, dificultades al seleccionar la bibliografía, mostrando falta de criterios de selección e inseguridad para trabajar sin la ayuda del profesor. Es probable que la implementación de una metodología diferente a la que habitualmente están acostumbrados les haya despertado el interés y su preocupación por cumplir con las actividades que se les proponían.

Evaluación

Se adoptaron distintas formas de evaluación con la intención de que los alumnos logren:

- Incrementar su interés por el tema.
 - Desarrollar la actitud crítica frente a los contenidos y a la opinión de los compañeros.
 - Relacionar contenidos conceptuales con la vida cotidiana y los avances tecnológicos.
 - Fomentar la defensa de su propia postura a través de argumentos válidos.
 - Determinar en que grado los alumnos comprendieron el proceso de elaboración del vino.

La evaluación tuvo cuatro modalidades:

Primera modalidad: consistió en el seguimiento individual y grupal de los alumnos para evaluar el proceso de realización de las actividades de la guía elaborada, teniendo en cuenta los objetivos de la propuesta. Elaboramos una lista de cotejo que fue completada en cada encuentro por un observador externo, integrante del proyecto. Los criterios de evaluación se calificaron en: excelente, muy bueno, bueno, regular y malo. A continuación se muestra la lista de cotejo.

Criterios de evaluación	Alumnos							
	1	2	3	4	-	-	-	34
Participación en las actividades								
Contenidos conceptuales								
Actitud crítica								
Apertura para aceptar críticas								
Trabajo diario en el aula (seguimiento grupal)								
Nota numérica (actividades de la guía)								

Tabla 1.- Lista de cotejo.

Segunda modalidad: se desarrolló al finalizar la aplicación de la propuesta mediante la realización de un juego de roles, con dos actividades, para evaluar la aplicación e integración de los contenidos abordados en la guía, en una situación particular.

Actividad 1: Dividimos el curso en dos grupos, A y B. Al grupo A le asignamos la tarea de ser inspectores del INV (Instituto Nacional de Vitivinicultura) que controlan el proceso de elaboración del vino en una bodega, a cargo del grupo B. Estos debían explicar la elaboración y responder las inquietudes de los integrantes de A.

Actividad 2: Asignamos al grupo B la tarea de ser guías de turismo del grupo A quienes arribaban a la provincia de San Juan y deseaban informarse y conocer sobre temas vinculados con la vitivinicultura.

Tercera modalidad: consiste en la elaboración de un informe individual incluyendo la realización de todas las actividades de la guía. A cada actividad se le asignó una nota numérica que luego se anotó en la lista de cotejo.

Cuarta modalidad: mediante la encuesta de opinión, respondida individualmente, con el fin de evaluar las actividades realizadas (ver [Anexo](#)). En esta etapa evaluamos la toma de conciencia, por los alumnos, sobre los contenidos que aprendieron, el interés por los temas seleccionados y la necesidad de incluir temáticas vinculadas a contenidos CTS en el currículum, en este caso un producto regional.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Estrategia

Para procesar los datos de la estrategia cambiamos la numeración de las actividades, que estaban agrupadas por tema a tratar, donde cada ítem correspondía a una actividad determinada; enumerándolas en forma corrida.

En el análisis de las respuestas, las actividades se clasificaron en *realizadas* y *no realizadas*. Dentro de las realizadas consideramos las categorías *completas* (cuando se hicieron todos los ítems solicitados en la actividad, aún en aquellos casos en que sólo copiaron sus respuestas de la bibliografía, sin elaboración propia) y en *incompletas*.

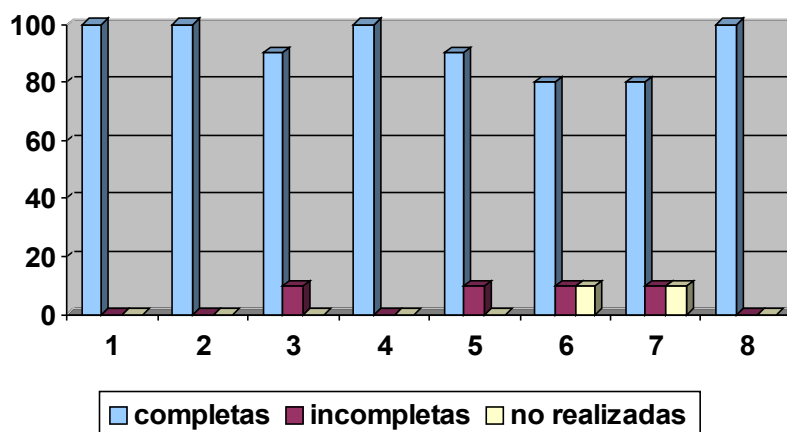


Gráfico 1.- Actividades 1 a 8.

A continuación se representan y analizan los resultados de las actividades.

Actividad 1: Esta actividad está referida a la descripción del fruto de la vid y a qué se entiende por mosto de uva. Los contenidos trabajados corresponden a Biología y no se habían tratado en ningún espacio curricular anterior. La mayoría de los alumnos respondieron y se basaron en la bibliografía que se les proporcionó.

Actividad 2: Todos los alumnos marcan las provincias productoras de vino y distinguen correctamente entre ellas, las que se dedican a su comercialización. Los temas tratados se vinculan con contenidos de Geografía. En esta actividad todos los grupos realizaron búsqueda bibliográfica e hicieron aportes importantes utilizando material de divulgación científica actualizado, obteniéndose buenos y diversos resultados. Por ejemplo, cuatro grupos que llevaron información sobre provincias que elaboran vino, mencionan también aquellas que recién están comenzando con dicha actividad, como Neuquén, Río Negro y otras; otros grupos solo aportaron la información convencional, como San Juan, Mendoza y La Rioja.

Actividad 3: Se solicita estudiar condiciones de clima y suelo de las provincias mencionadas en la actividad anterior. Sobre estos aspectos no se adjuntó material de consulta para que los alumnos buscaran y seleccionaran la información, dependiendo de las provincias que propusieron antes. El 90% de los alumnos completó la actividad, reforzando contenidos de Geografía e integrando con Biología, especialmente en lo que se refiere a las características de clima y suelo propicios para el cultivo de la vid.

Actividad 4: En esta actividad realizaron consultas con personas idóneas en el tema sobre variedades de vid que se cultivan en San Juan, cuidados que se requieren para obtener una buena cosecha y variedades de vino que se elaboran en mayor cantidad. Para cumplir con los requerimientos solicitados trabajaron con empeño, cuatro de los diez grupos (aquellos que tuvieron oportunidad de entrevistar a personas especializadas) consultaron con enólogos y técnicos químicos que se desempeñan en bodegas. Estos alumnos colaboraron con sus compañeros proporcionándoles la información adquirida y relatando en forma verbal la entrevista. El G 5 menciona las variedades de uva clasificándolas en fina, común, para mesa y consumo en fresco. Con los datos obtenidos y la bibliografía anexa en la guía, todos los grupos completaron la actividad.

Actividad 5: Se pide esquematizar y describir el proceso de elaboración del vino. El 90 % lo describe incorporando información y explicación sobre cada una de las etapas especificadas en el esquema que se encontraba en la bibliografía adjuntada. El 10 % restante transcribió el esquema proporcionado y no describió cada uno de los pasos a seguir, es decir, que prácticamente no hubo elaboración por parte de estos alumnos.

Actividades 6 y 7 (5.1 y 5.2): En esta actividad se solicita indicar los principales componentes químicos de la uva y determinar las cantidades de azúcar que su jugo contiene. Los contenidos abordados requieren una integración de lo estudiado en espacios curriculares anteriores de Química (alcoholes, ácidos, hidratos de carbono) y de Biología (frutos). El 80% de los alumnos completa la actividad en forma correcta, sin embargo, se evidencia dificultad en la comprensión de los

contenidos, por ejemplo el G 4 presenta una tabla, de una página, con los componentes de cada parte del grano de uva y la forma de extracción, en vocabulario muy técnico para la edad de los estudiantes.

Actividad 8 (5.3): En esta actividad se pregunta sobre las levaduras utilizadas en el proceso de fermentación. Como los alumnos desconocían los contenidos relacionados con este tema, intervino el docente y se discutió luego en el grupo para lograr una mejor comprensión. Se mostraron especialmente interesados por investigar sobre los microorganismos. Los integrantes del G 3 llevaron al aula una muestra de levaduras y aportaron información extra obtenida de la entrevista con un enólogo. Este interés permitió que algunos estudiantes se motivaran para realizar un trabajo extra-áulico de investigación sobre las levaduras utilizadas en el proceso de fermentación, para presentarlo en la Feria de Ciencias Institucional.

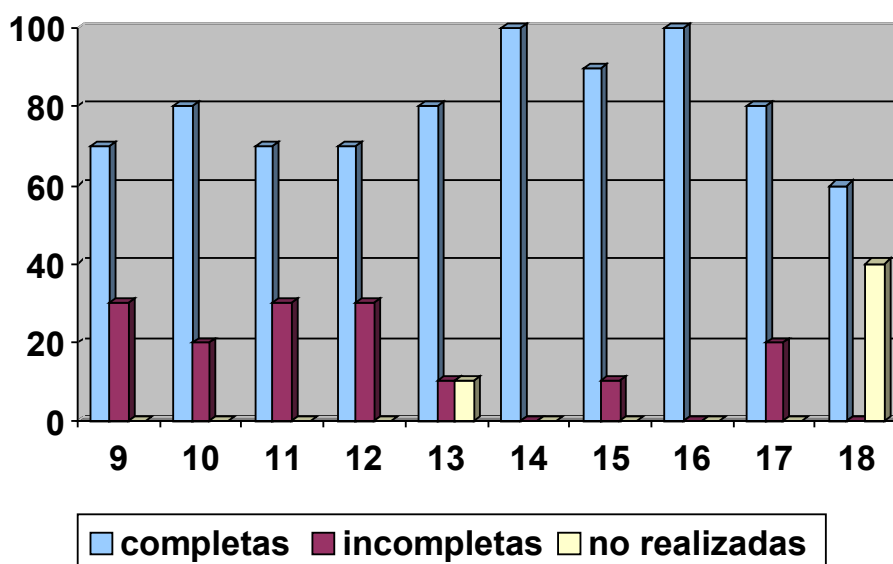


Gráfico 2.- Actividades 9 a 18.

Actividades 9, 10 y 11 (5.4, 5.5 y 5.6): Estas actividades requieren profundizar sobre las reacciones químicas en el proceso de fermentación, las características de las levaduras participantes y las causas del agregado de anhídrido sulfuroso para inhibir dicho proceso. Los estudiantes tuvieron que ampliar la información proporcionada en la bibliografía entregada por el docente. En la actividad 9, algunos grupos se limitaron a mencionar las ecuaciones químicas de las reacciones puestas en juego (G5, G7, G10) y los demás explicaron con mayor detalle.

Actividad 12 (5.7): En la indagación sobre el control de la temperatura y la acidez en el proceso de fermentación, la realización de las actividades no presentó inconvenientes. Una vez comprendido este proceso a partir de las actividades previamente realizadas, fue sencillo entender por qué se debían mantener controlados estos dos parámetros. Las respuestas fueron elaboradas a partir de la bibliografía y algunos grupos las enriquecieron con datos proporcionados por los enólogos consultados.

Actividades 13 y 14 (5.8 y 5.9): En estas actividades se indaga sobre las piletas o cubas en donde se coloca el mosto y el tiempo que éste debe permanecer en ellas. Todos los grupos respondieron satisfactoriamente, para lo que debieron realizar búsqueda de información extra-áulica.

Actividad 15 (5.10): En esta actividad debían determinar las diferencias entre vino blanco y tinto. Los alumnos mostraron especial interés en este tema por su vinculación directa con la vida cotidiana, lo que nos sugiere la importancia de los contenidos CTS para la motivación. Algunos grupos se basaron en las diferencias respecto a la elaboración (G2, G4, G6, G10) y los otros a las características organolépticas y químicas del producto terminado.

Actividad 16 (6): Sobre la indagación de los efectos positivos y negativos que produce el consumo de vino tuvieron que realizar búsqueda de información ya que no se adjuntó en la bibliografía. Como puede verse en el gráfico 2, todos los alumnos respondieron. Las respuestas fueron elaboradas en distintas modalidades, por ejemplo el G4 presentó un esquema de la forma en que el alcohol se distribuye en el cuerpo humano y se elimina, antes y después de ser transformado en el hígado en otros productos. El G5 y G7 detallan los efectos del alcohol cuando la concentración es de 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,5% y 0,6%, en sangre. Aunque lo que se solicitaba era mencionar efectos positivos y negativos del vino, a excepción de G8, las respuestas de los grupos corresponden al consumo de alcohol y no mencionaron efectos positivos. El G8 se refiere al valor nutritivo del vino, detallando valores de aporte energético, hidratos de carbono, calcio, magnesio, potasio, sodio, etc., además, entre los beneficios del consumo cita la presencia de sustancias no nutritivas que actúan como antioxidantes, previniendo el envejecimiento.

Respecto a las recomendaciones sobre el consumo de vino, algunos grupos son muy breves, en cambio otros tal como G7 recomienda: *"Si bebes vino, sé moderado al hacerlo, responsable y consciente de los efectos que produce"*, *"Si ingieres medicamentos no los mezcles con alcohol"* y G10 menciona: *"El vino ayuda al buen funcionamiento del corazón y en la circulación de la sangre pero hay que beberlo con moderación porque puede causar graves daños en las neuronas"*.

Inicialmente se observó durante la realización de la actividad dificultades en los alumnos al intentar elaborar una opinión sobre la importancia de la producción vitivinícola de la provincia. Con la guía del docente y consultando la información obtenida, pudieron emitir opiniones basadas en datos estadísticos referidos a agricultura y producción. Por ejemplo G4 dice: *"la provincia posee excepcionales condiciones climáticas para el cultivo de la vid con más de 50000 ha de viñedos, trabajados en forma intensiva, lo que le permite participar con el 30% de la producción nacional y convertirse en la segunda provincia productora del país."*

Actividad 17 y 18 (7.1 y 7.2): La mayoría de los estudiantes elaboraron diversas propuestas publicitarias sobre productos regionales y el consumo de alcohol, con gran cantidad de material aportado por ellos. Por ejemplo G8 basa la propuesta publicitaria en un documento con ilustraciones donde se proporciona información sobre: definición de vino, su historia y leyendas, proceso de elaboración,

caracteres, composición, clasificación y notas de interés que incluyen sugerencias de vinos para diferentes comidas. G1 sugiere cómo promocionar los productos regionales diseñando los pasos a seguir en una campaña publicitaria, que consta de: publicación en medios de comunicación, entrega de folletos en hipermercados, degustaciones de vino, aceitunas, aceite de oliva, pasas de uva, dulce de membrillo. G10 presenta un original afiche relacionado con el consumo de alcohol, donde aparece un automóvil con forma de botella de vino sobre un camino que conduce a un final donde se advierte: "El exceso de alcohol puede provocar la muerte".

Integración de distintos espacios curriculares mediante las actividades de la guía

La propuesta trabaja la vid y el vino como contenidos transversales que permiten integrar disciplinas diferentes. Además, el espacio curricular Lengua estuvo presente en distintas instancias ya que los estudiantes debieron leer bibliografía, aplicar estrategias de comprensión lectora y producir textos de diferentes tipos.

En la actividad 1 se trabaja con contenidos netamente biológicos, que luego se los debe relacionar en la actividad 3 con las condiciones de clima y suelo necesarios para su óptimo desarrollo. Estos contenidos de Geografía incluyen además en la actividad 2 las condiciones geográficas del país y la relación con las características de las provincias productoras de vid.

El proceso de elaboración del vino involucra contenidos de Tecnología en la actividad 5. En esta misma actividad se analizan las distintas variedades de vid y los tipos de vinos que se obtienen a partir de ellas, lo cual permite la relación con la vida cotidiana, formando un consumidor crítico que cuando adquiere el producto conoce y sabe distinguir distintos tipos de vinos, dejando en evidencia la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Desde la actividad 6 hasta la 14 se trabajan contenidos relacionados con la Química, la Biología y la Tecnología, incluyendo el proceso de fermentación, levaduras, control de temperatura, etc.

Lista de cotejo

Los alumnos demostraron mayor interés en aquellas actividades relacionadas con las expectativas manifestadas en el test de intereses, lo que muestra la coherencia entre las respuestas y sus actitudes. Los contenidos conceptuales referidos a procesos, particularmente la elaboración del vino, fueron trabajados con mayor profundidad. Sin embargo, en los referidos a aspectos descriptivos, los estudiantes manifestaron mayor dificultad. Aunque tuvieron gran parte de la bibliografía, evidenciaron serios inconvenientes en la selección de información.

La actitud crítica se evaluó en la selección de la información y también a través del juego de roles. En el primer caso inicialmente tuvieron dificultad para discernir sobre la relevancia de la documentación que les proporcionamos y a medida que desarrollaban las actividades se mostraron más capacitados para hacerlo. En el juego de roles notamos al comienzo dificultades para expresar su opinión, posiblemente por temor, por falta de confianza o por no realizar habitualmente esta técnica en el aula.

La identificación y el apoyo brindado por el grupo permitió que representaran sus roles más cómodamente. Consideramos que este contenido actitudinal debería ser trabajado por todos los docentes, ya que es un punto débil dentro del currículum.

El trabajo grupal fue satisfactorio en general. Como seguimiento, en cada encuentro el docente solicitó un trabajo al azar para evaluar al grupo.

Respecto a las notas alcanzadas por los alumnos, los resultados son satisfactorios, teniendo en cuenta que era necesario 7 puntos para aprobar la instancia de elaboración y sólo un grupo no la superó.

Juego de roles

En las dos actividades propuestas observamos gran dificultad en los alumnos para expresarse correctamente. Un grupo de estudiantes (G7) manifestó tener muy buena actitud crítica y defender sus pensamientos. Pudimos observar en general que los alumnos trabajaron con entusiasmo, elaboraron preguntas interesantes y plantearon situaciones problemáticas creativas. Notamos en algunos casos problemas para expresar sus ideas, posiblemente por carecer de entrenamiento en este tipo de actividades.

Encuesta pos-estrategia

Item1

En el siguiente gráfico representamos el orden de prioridad que dan los alumnos a los temas tratados en esta estrategia, seleccionados en una escala creciente según su interés, que va de 1 a 4. Para simplificar la denominación de las opciones, en el gráfico se han agrupado en A (Conocer sobre la vid) B (Estudiar el proceso de elaboración del vino), C (Indagar las variedades de vino que se comercializan en nuestra región) y D (Investigar los beneficios y perjuicios del consumo de vino).

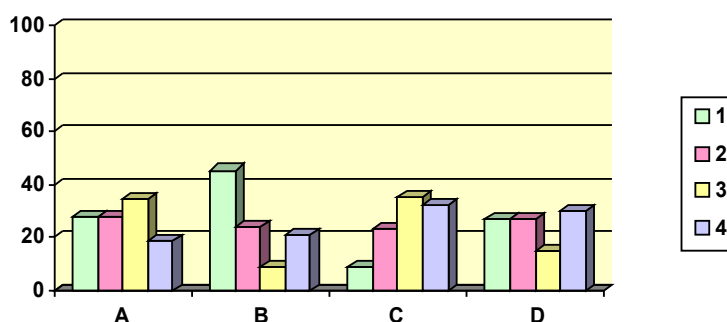


Gráfico 3.- Orden de prioridad de los contenidos tratados en la estrategia.

Puede observarse que, en general, los intereses de los alumnos están distribuidos en forma pareja en los temas tratados. Puede destacarse que lo que más les interesó investigar fue sobre la elaboración del vino, ya que casi el 50% lo elige en primer lugar. Mostraron menor interés en la indagación de las variedades de vino que se comercializan en nuestra región, que sólo el 10% lo elige en primer lugar. En el diseño

curricular vigente los contenidos vinculados con la elaboración del vino no fueron abordados en toda la educación formal que han recibido. Aunque sí se trabaja desde la EGB 2 sobre los beneficios y perjuicios que produce el vino en el ser humano, tema que les resultó menos interesante.

La fermentación fue un tema complejo que les costó abordar desde el punto de vista químico, considerando también dificultades con contenidos de química biológica, que forman parte de la currícula del 3º de polimodal. Presentaron muy poco interés en conocer cómo está compuesto un racimo de uva y cuáles son sus partes.

Item 2

En el gráfico 4 se observa que el 96% de los alumnos expresa haber aprendido sobre el proceso de elaboración del vino, el 73% sobre las variedades que se comercializan en nuestra provincia, el 61% sobre el proceso de fermentación y sólo el 27% sobre la vid y su fruto.

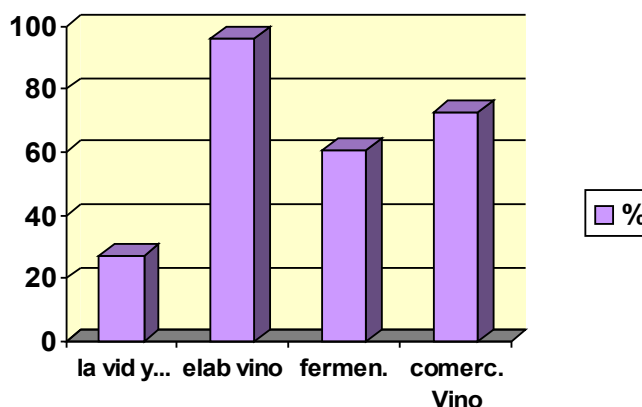


Gráfico 4.- *Contenidos que los alumnos creen haber aprendido mejor.*

Notamos preferencias con respecto al proceso de elaboración, coincidente con lo detectado en los intereses de los alumnos y en el desarrollo de la estrategia.

Item3

En este ítem se evalúa:

- La inclusión del tema en el programa de estudios.
- El interés por las actividades propuestas en la estrategia.
- La opinión sobre el debate y la forma de evaluar.

Del gráfico 5 se infiere que a más del 90% de los alumnos les interesa (61% interesante y 33 % muy interesante) incluir el tema "vino" en el programa de estudios.

La realización de las actividades propuestas les resultó muy interesante al 30% e interesante al 61%. Teniendo en cuenta estos resultados y los del seguimiento realizado con la lista de cotejo, pensamos que influyeron en la buena predisposición mostrada para realizar las actividades.

Sobre la participación en juego de roles puede observarse que a la mayoría (55%) le resultó muy interesante. Si consideramos que además al 33% le pareció interesante, podemos afirmar que este tipo de evaluación les agrada a los alumnos.

Respecto a la forma de evaluar, prácticamente la totalidad de los alumnos estuvieron muy motivados, lo que está directamente relacionado con sus intereses (49 % muy interesante y 48 % interesante).

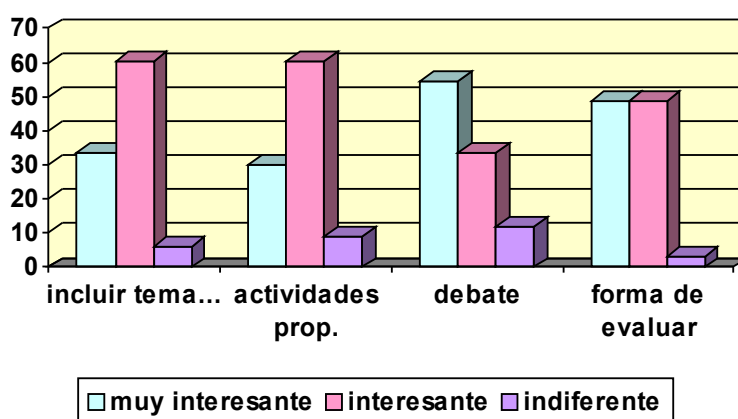


Gráfico 5. *Interés por actividades propuestas en la estrategia.*

De la evaluación general de la encuesta posestrategia podemos expresar que les resultó interesante incluir el tema en el programa de estudios, de lo que se deduce que en los últimos años de polimodal deberían considerarse contenidos conceptuales que relacionen Ciencia-Tecnología-Sociedad. Por ejemplo, proponemos que cada región incluya dentro de su currículum la elaboración y comercialización de sus productos regionales.

Las actividades también les resultaron interesantes. Atribuimos esto a la forma de trabajar la estrategia, en la cual ellos participaron activamente. Además, mencionaron como favorable el hecho de tener la bibliografía disponible. Lo que les resultó muy interesante fue el juego de roles llevado a cabo al terminar la estrategia que formó parte de la evaluación.

En el informe presentado se obtuvieron muy buenos resultados respecto de los contenidos conceptuales correspondientes a la elaboración del vino y no tanto en lo referido a la parte biológica, la vid, constitución, cuidados, etc. En lo referido a las últimas actividades, donde debían elaborar una campaña publicitaria y trabajar sobre los beneficios y perjuicios que produce el alcohol demostraron creatividad, aunque algunos grupos no las resolvieron. Pensamos que posiblemente estos alumnos no le dieron importancia a las actividades que no contienen contenidos conceptuales, en este caso la actividad correspondía a un contenido actitudinal.

CONCLUSIONES

Los alumnos mostraron interés en realizar las actividades. Esto podría atribuirse a la participación activa requerida a partir de la estrategia propuesta y a que en el currículum escolar comúnmente no se incluyen contenidos relacionados con productos

regionales. El espacio curricular Química resultó un ámbito propicio para trabajar este tema, ya que permitió al docente integrar contenidos conceptuales de otros espacios curriculares y relacionar la Química con el mundo real. Esta consideración es importante, dado que proporciona la base de la vinculación Ciencia-Tecnología-Sociedad, es decir, entre contenidos disciplinares, avances tecnológicos y las vivencias cotidianas de los alumnos, esto favorecería el aprendizaje y probablemente incrementaría el interés por las Ciencias.

Un aspecto que cabe destacar y que fue finalmente valorado en forma positiva por los alumnos es la posibilidad de trabajar con material bibliográfico variado referido a un mismo tema, lo que permite desarrollar la capacidad de decisión y expresión y la actitud crítica. En estos contenidos actitudinales es en los que detectamos mayor debilidad en los alumnos, por lo que consideramos que se deben trabajar en forma más intensa y continua para que puedan superar los obstáculos. Éste debería ser un objetivo primordial a lograr en la Enseñanza Polimodal.

En la evaluación realizada de las actividades propuestas obtuvimos muy buenos resultados respecto de los contenidos conceptuales, especialmente en la elaboración del vino y no así en aspectos netamente biológicos, ni en los referidos al consumo de alcohol. Sobre este último tema esperábamos que el alcoholismo y los riesgos del consumo de bebidas alcohólicas figuraran entre los temas preferidos por los estudiantes, dado que los resultados y conclusiones de los estudios sobre las edades de comienzo y las tasas de consumo de bebidas alcohólicas, por parte de los adolescentes, han provocado un cierto estado de alarma. Esto hace que la sociedad en general y el sistema educativo en particular se cuestionen al respecto y propongan acciones para modificar esta situación (Uraga Baelo et al., 2005).

Comparando las respuestas del cuestionario de autoevaluación, de la evaluación de las actividades y del debate que se llevó a cabo al finalizar la unidad, concluimos que los alumnos lograron construir sus aprendizajes sobre los contenidos referidos a la elaboración del vino, tema directamente relacionado con los intereses que manifestaron en el cuestionario. Pensamos que tener en cuenta la motivación y el interés de los alumnos y a partir de esto proponer las actividades en el aula, influye notablemente en el aprendizaje. Esta es la causa por la cual es necesario elaborar instrumentos que permitan conocer sus intereses para lograr una correcta motivación y futura participación activa en las tareas del aula. Al respecto compartimos la opinión de Tapia Luengo (citado en Pozo y Monereo, 1999), quien afirma que los profesores opinan que uno de los problemas más frecuentes que ellos suelen encontrar en el aula es la forma de motivar a sus alumnos para que pongan el interés y el esfuerzo que requiere el aprendizaje y la adquisición de conocimientos, destrezas y capacidades sobre lo que se pretende enseñar. Esto quedó de manifiesto en el interés que mostraron en conocer y en ampliar la información solicitada en las actividades, lo que demuestra la importancia de seleccionar o elaborar estrategias basadas en los intereses de los alumnos.

Como se describió en el análisis de los resultados, los alumnos observaron y compararon la información que se les proporcionó y la que ellos buscaron para la realización de las actividades. Las generalizaciones y predicciones alcanzadas en sus respuestas les permitieron encontrar explicaciones que les ayudaron a la comprensión

del tema. A partir de lo planteado se visualiza un desarrollo satisfactorio del pensamiento de nivel superior, en este grupo de estudiantes.

REFERENCIAS

- Coll, C. (1993) *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Ed. Paidós. Buenos Aires.
- Eggen, P. y Kauchak, D. (1999) *Estrategias Docentes*. Fondo de Cultura Económica de Argentina. México.
- Mato Carrodegua, M. C. et al. (2005). Interrelación de contenidos de ciencias y de educación para la salud en la formación de profesorado: el alcohol y la salud. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Granada. España.
- Membiela, P. (2001) *Enseñanza de las Ciencias desde la Perspectiva Ciencia-Tecnología- Sociedad*. Ed. Narcea. Madrid.
- Pozo, I y Monereo, C. (1999). El aprendizaje estratégico. Ed. Santillana. Madrid.
- Uraga Baelo, C. et al (2005). Elaboración de materiales didácticos sobre el alcohol y las bebidas alcohólicas. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Granada España.
- Agradecimiento: A la Universidad Nacional de San Juan (Argentina) que avala y subsidia las investigaciones realizadas.*

ANEXO

CUESTIONARIO DE INTERESES

Nos interesaría conocer tu opinión con respecto a los productos alimenticios que son elaborados en nuestra región.

1- Indicar los productos alimenticios regionales que conoces

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2 - En el apartado 1, marca con una cruz, la opción que te interesaría conocer más.

3- Sobre el producto alimenticio regional que seleccionaste, marca con una cruz, los aspectos que más te interesaría conocer, aprender..

Me interesa aprender sobre:

Conocer su procedencia.

Conocer los procesos de elaboración.

Cómo llegaron a la provincia, su historia.

Cómo se los comercializa.

Cuales son las normas vigentes según el Código Alimentario Argentino, que deben ser respetadas para su elaboración.

Qué efectos producen en nuestra salud:

..... su elaboración

.. ... el consumo excesivo

4- Indica si hay otros aspectos, referidos al tema, que te gustaría conocer.

.....
.....

GUÍA DE ACTIVIDADES

Elaboración de vino

En última década, a nivel internacional, la producción de vino se incrementó considerablemente. En Argentina, la exportación aumentó en el 2003 un 173 % respecto al año anterior. En nuestra provincia también se manifiesta este cambio al que se agrega la búsqueda de la calidad del producto, a través de los varietales, más que la elaboración de vino común a granel, principal preocupación en años anteriores.

San Juan es una provincia netamente vitivinícola y por esta razón creemos que es importante conocer aspectos químicos, biológicos, económicos y productivos vinculados al vino.

El fruto de la vid, la uva, ha sido muy apreciado por el hombre desde la más remota antigüedad. Como fruta por sus buenas características nutritivas, excelente sabor y aroma; como vino, por su valor energético y por sus propiedades organolépticas y euforizantes.

A continuación te proponemos que realices las siguientes actividades. Si lo crees necesario puedes consultar la bibliografía sugerida en el anexo, otra que consideres conveniente, visitar bibliotecas o recurrir a instituciones para recabar información..

Actividades

1. El vino es la bebida alcohólica resultante de la fermentación parcial o total del mosto. Indica qué se entiende por mosto de uva.
 - 1.2. Describe cómo está constituido el fruto de la vid.
2. En un mapa de la Argentina marca las provincias productoras de vino. Distingue las que se dedican a su comercialización.
3. Respecto a las provincias que marcaste en el mapa, averigua las condiciones de clima y suelo.
4. Consulta con personas idóneas en el tema, enólogos, bodegueros, INTA, etc.:
 - 4.1 ¿Cuáles son las variedades de vid, más frecuentes, que actualmente se cultivan en San Juan?
 - 4.2. Indica qué cuidados se requieren para obtener una buena cosecha.
 - 4.3. ¿Qué variedades de vino se elaboran en San Juan en mayor cantidad?
5. Investiga cómo se lleva a cabo el proceso de elaboración del vino y represéntalo a través de un esquema
 - 5.1 Indica cuáles son los principales componentes químicos de la uva .
 - 5.2. ¿Cómo se determinan las cantidades de azúcares que el jugo de uva contiene?
 - 5.3. Las levaduras usadas en el proceso de fermentación, ¿son agregadas, o son levaduras naturales que se encuentran en el mosto?
 - 5.4. Explica cómo se produce la fermentación y cuáles son las reacciones químicas que están presentes.
 - 5.5. ¿Qué características tienen estas levaduras?
 - 5.6. ¿Por qué se agrega anhídrido sulfuroso?

- 5.7. ¿Cómo se controla la temperatura y la acidez y por qué es necesario hacerlo?
- 5.8. El mosto pasa a cubas de madera o piletas de cemento o de acero inoxidable, ¿cómo influye en el proceso el uso de cada una de estas cubas?
- 5.9. ¿Qué tiempo debe permanecer, aproximadamente, el vino en estas cubas?
- 5.10. ¿Cuál es la diferencia entre vino blanco y vino tinto?
6. Investiga y emite tu opinión.
 - 6.1. ¿Produce efectos positivos, en el organismo humano, el consumo de vino?
 - 6.2. ¿Qué efectos causa a nivel cerebral el consumo excesivo de vino?
 - 6.3. ¿Qué recomendaciones darías sobre el consumo de vino?
 - 6.4. Evalúa la importancia de la producción vitivinícola en San Juan.
7. Organiza una campaña publicitaria sobre:
 - 7.1. Comercialización de nuestros productos regionales.
 - 7.2. Consumo de alcohol en los adolescentes.

ENCUESTA DE OPINIÓN

Nos interesaría conocer tu opinión con respecto a la estrategia de enseñanza aprendizaje que has trabajado en el aula en estos módulos pasados.

Solicitamos tu colaboración.

1- Marca con números, del 1 al 4, asignando 1 a la opción que más te interesó, 2 a la siguiente y así sucesivamente.

Conocer sobre la vid.

Estudiar el proceso de elaboración del vino

Indagar las variedades de vinos que se comercializan en nuestra región.

Investigar los beneficios y perjuicios del consumo de vino .

2- Marca con una cruz, la o las opciones que correspondan a contenidos que crees haber aprendido.

La vid y su fruto.

Proceso de elaboración del vino.

Fermentación.

Variedades de vino que se comercializan en nuestra provincia.

3- El tema "*vino* " no está incluido en los contenidos conceptuales correspondientes, teniendo en cuenta esto, completa el siguiente cuadro marcando con una cruz dónde corresponda.

	Muy interesante	Interesante	Indiferente
Incluir este tema en el programa de estudios, crees que es....			
La realización de las actividades propuestas, te resultó...			
El debate llevado a cabo al terminar la estrategia. fue...			
La forma de evaluar te resultó...			

SUMMARY

In this work we present a strategy based on an integrated model, the framework Science-Technology- Society (CTS) and the students' interests. The low interest shown by students towards the sciences leads us to search for a proposal which motivates enough so as to learn meaningfully, integrating conceptual contents corresponding to different syllabuses. The topic we worked with in order to integrate Science, Technology and Society was regional products and from a diagnostic test made by students we selected the elaboration of wine and the contents related to it. We made a pilot application with a sample of students attending second year of Polimodal level (16 to 18 years old) and the results obtained were satisfactory.

Keywords: *teaching; interests; Science-Technology-Society; integrated model.*