

Ideas para el aula

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ACTIVIDAD GUIADA PARA UN TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO DE QUÍMICA UNIVERSITARIA (PARTE 1)

Analía I. Margheritis¹, M. Alejandra Goyeneche¹, M. Cristina Iturralde²

1-Facultad de Agronomía, UNICEN, Azul, Buenos Aires, Argentina

2-Facultad de Ingeniería, UNICEN, Olavarría, Buenos Aires, Argentina

E-mail: analiyam@faa.unicen.edu.ar

Resumen: En esta primera parte se presenta el diseño de un trabajo práctico investigativo donde los estudiantes deben idear una forma de resolver el problema propuesto y lo expliciten, mediante una puesta en común, antes de llevar a cabo la actividad experimental. Se busca que los alumnos se familiaricen con los conceptos de fenómeno físico y fenómeno químico. En relación con los procesos físicos deberán comprender los significados de mezcla, solución, sistema homogéneo y sistema heterogéneo. Respecto a los procesos químicos, es importante que comprendan los significados de sustancia pura elemental y compuesta, combinación, descomposición, entre otros. El docente será un facilitador y guía del aprendizaje activo de sus alumnos. Como actividad de evaluación o aplicación de lo aprendido, cada comisión deberá elaborar un Informe escrito de Laboratorio.

Palabras claves: laboratorio, investigación, aprendizaje activo, docente guía

Designand implementation of a guide activity for a university chemistry laboratory whitin coming students in Facultad de Agronomia, Azul

Abstract: In this first part the design of a practical investigative work is presented, where the students devise a way of solving the proposed problem and explain it before carrying out the experimental activity. Students are expected to become familiar with the concept so physical phenomena and chemical phenomena. Within physical processes, they must understand the meaning so union, fractionation homogeneous mixing, heterogeneous mixing and solution. Within chemical processes, combination, decomposition, chemical element, simple pure substance and compound pure substance. The teacher will thus become a facilitator and guide to the active learning of his students. As a final activity of evaluation or application of what has been learned, each group must prepare a written Laboratory Report

Keywords: experimental work, research, active learning, teacher guide

INTRODUCCIÓN

Se presenta aquí el diseño de un trabajo práctico de laboratorio de Química de nivel Universitario de tipo investigativo donde los alumnos planifican y diseñan una forma de resolver el problema propuesto por el docente y lo explicitan de manera grupal, por medio de una puesta en común, antes de llevar a cabo la actividad experimental.

FUNDAMENTACIÓN

En un trabajo de tipo investigativo, las actividades diseñadas para realizar en el laboratorio, si bien están asociadas a contenidos conceptuales propios del tema a tratar, están dirigidas fundamentalmente al abordaje de conocimientos procedimentales específicos de la actividad experimental (dominio metodológico), con la finalidad de que los estudiantes desarrollen la capacidad de generar predicciones, formular hipótesis, seleccionar métodos y diseñar experiencias, recolectar datos, interpretarlos a la luz del marco teórico de referencia, elaborar conclusiones, y derivar nuevas preguntas para seguir profundizando e investigando. Además, estos aprendizajes están relacionados con la postura epistemológica asumida (Caraballo y Andrés, 2014).

Insausti (1997) destaca como fundamentales los trabajos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias porque ofrecen oportunidades para identificar y reestructurar concepciones de los estudiantes, debido a que, además de adquirir contenidos conceptuales, se generan destrezas y estrategias tanto manipulativas como intelectuales.

Desde las concepciones actuales sobre epistemología, psicología educativa y didáctica de las ciencias (Izquierdo, 1999) se reivindica la importancia de abordar contenidos procedimentales y actitudinales al mismo nivel que los conceptuales, por lo que en el planteamiento de actividades de enseñanza deben tenerse en cuenta estos contenidos. De Pro Bueno (2013) hace una clasificación detallada de los diferentes tipos y complejidades de contenidos procedimentales, a los que llama destrezas. Los divide en cuatro tipos: básicos, técnicos, de investigación y de comunicación.

En los trabajos de laboratorio se producen habitualmente mayor cantidad de situaciones comunicativas que en otras modalidades de clases, en donde se ponen de manifiesto los contenidos procedimentales de tipo comunicativo como los que menciona De Pro Bueno (2013). Es decir, se generan interacciones discursivas entre docentes y alumnos a la par que se producen los procesos de enseñanza por un lado y de aprendizaje por otro.

Por lo que, los trabajos de Laboratorio podrían generar, recursos cognitivo-lingüísticos para adquirir conocimientos procedimentales prestando atención al cambio conceptual y metodológico para producir un apren-

dizaje significativo. (Barberá y Valdés, 1996; Cordón Aranda, 2008; Izquierdo Sanmartí y Espinet, 1999).

Si se contemplan las situaciones de enseñanza y de aprendizaje como dos procesos comunicativos, se entiende que para que éstos se produzcan debe haber una comunicación en donde el emisor concibe y define su relación con el receptor. Por lo que la comunicación implica un compromiso entre ambas partes que si no se respetase dificulta tanto la enseñanza como el aprendizaje (Watzlawick, Beavin, y Jackson, 1981). Asimismo, se debe tener en cuenta que el lenguaje que se utiliza en un trabajo experimental de química es un lenguaje específico diferente al empleado en situaciones cotidianas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Sería necesario diseñar un trabajo práctico de laboratorio en donde los estudiantes sean los principales protagonistas del proceso de aprendizaje, de forma tal de darles la oportunidad para que elaboren explicaciones, reflexionen, realicen predicciones, propongan hipótesis, interactúen verbalmente con sus compañeros, (De Pro Bueno, 1998; Insausti y Merino, 2000; Seré, 2002), tomen decisiones, analicen situaciones a la luz de los marcos teóricos y construyan argumentos relacionando los datos con el conocimiento teórico. La diferencia de este tipo de trabajos con los tradicionales, en donde se imparte un conjunto de instrucciones que los estudiantes deben seguir sin tener la oportunidad de reconocer el problema, es que se invita a los alumnos a pensar e idear una forma de resolver el problema propuesto y poder explicitarlo, al menos en forma oral, antes de iniciar su realización (Caamaño, 2002).

OBJETIVO DEL TRABAJO

Diseñar un trabajo práctico de laboratorio de tipo investigativo, para alumnos ingresantes de la Facultad de Agronomía de la UNICEN con sede en la ciudad de Azul, sobre el tema Procesos Físicos y Procesos Químicos, que potencie el aprendizaje de habilidades comunicativas con la finalidad de que los estudiantes desarrollen la capacidad de generar predicciones, formular hipótesis, seleccionar métodos y diseñar experiencias, recolectar datos, interpretarlos a la luz del marco teórico de referencia, elaborar conclusiones, y derivar nuevas preguntas para seguir profundizando e investigando.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL PROBLEMA

Según Cordón Aranda (2008), las prácticas de laboratorio motivan a los estudiantes a aprender ciencias, ya que facilitan la comprensión de algunos conceptos científicos y los ayudan a familiarizarse con la metodología científica. Este autor distingue varios tipos de actividad experimental proponiendo innovaciones tanto en lo metodológico como

en lo conceptual que apunten al desarrollo de capacidades de distinta complejidad. Barberà y Valdés (1996) al igual que Llorens (2007) coinciden con estos autores y agregan que los trabajos de laboratorio serían un criterio de calidad de la enseñanza científica mientras se desarrollen con orientación constructivista. Por último, Izquierdo, Sanmarti y Spinetti (1999), entre otros, consideran las prácticas de laboratorio como un escenario adecuado para que el alumno haga, piense y escriba. Estos autores reconocen que los objetivos de las prácticas han de ser diversos y que de acuerdo a estos es como se plantean, dando lugar a diferentes estilos de prácticas.

Por lo que, siguiendo a estos autores, se coincide en que los trabajos de laboratorio serían importantes en la enseñanza de las ciencias en cuanto al aprendizaje de contenidos procedimentales o destrezas de distintos tipos de acuerdo con los objetivos de la actividad. En la asignatura Química General e Inorgánica de la Facultad de Agronomía perteneciente a la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires se llevan a cabo ocho trabajos experimentales, los cuales constan de una serie de pasos que los estudiantes deben seguir. Esto no favorecería el análisis de los resultados y no estarían dirigidos de manera intencionada a lograr que las concepciones alternativas de los estudiantes evolucionen a conceptos más elaborados y cercanos a los científicos (Tamayo y Sanmartí, 2005). Por ello, y en coincidencia con la propuesta de Duschl (1997) resulta necesario generar procesos de indagación científica, que abarquen no sólo los procesos de comprobación del conocimiento (¿Qué se conoce?), sino también los procesos generadores de éste (¿Cómo se conoce?). De los trabajos prácticos se espera entonces que haya una constante interacción entre pensamiento y acción para que los alumnos puedan entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, entre otros. También sería esperable que los estudiantes cuestionaran sus saberes y pudieran confrontarlos con la realidad poniendo en juego sus conocimientos previos y verificándolos con las prácticas. Resulta necesario entonces plantear una innovación en los Trabajos de Laboratorio a fin de lograr que la actividad experimental cumpla un papel importante dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Según Jiménez Aleixandre (2003) se debe tener en cuenta el papel que juega el lenguaje y la comunicación durante el trabajo experimental. Desde planificar el experimento hasta su ejecución y registro de resultados. Los resultados deben ser interpretados y narrados de otra forma, es decir, para que sus observaciones tengan significado deben transformarse por medio del pensamiento y expresarse en forma de discurso ya sea en forma oral o escrita.

Por otra parte, la comunicación es necesaria entre los alumnos que pertenezcan al grupo de trabajo, entre estos y el grupo clase y entre ellos con el docente.

En concordancia con todo lo mencionado, se presenta como propuesta un Trabajo de Laboratorio de índole constructivista, sobre un contenido específico como es el tema «Fenómenos químicos y físicos”, orientado a que el alumno indague, planifique, se comuniqué utilizando el lenguaje específico, piense, interprete resultados y pueda expresar conclusiones, ya sea por escrito o verbalmente, generando así su propio conocimiento.

Por otro lado, estará vinculado a la interacción discursiva que ocurre en el aula durante una actividad experimental y cómo los docentes y alumnos, a través de esa interacción construyen significados compartidos, entendiendo como interacción discursiva a la relación dialógica entre hablante y oyente y su vínculo con el significado construido.

DISEÑO DEL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO

Se diseñó un trabajo práctico dirigido a alumnos de primer año de las carreras de Ingeniería Agronómica (IA), Licenciatura en Tecnología de los Alimentos (LTA) y Profesorado en Ciencias Biológicas (PCB) que se cursan en la Facultad de Agronomía (FAA) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Está incluido en la asignatura Química General e Inorgánica, ubicada después del curso introductorio por lo que son las primeras nociones de química que se desarrollan en las mencionadas carreras. Por ello es necesario recuperar conceptos que deberían haberse adquirido en el nivel secundario. (Ver ANEXO I)

Se espera que a partir del desarrollo de este Trabajo (Guía de actividades presentada en el ANEXO II) los estudiantes: observen y reconozcan distintos tipos de sistemas, describan lo observado, compararen y clasifiquen. Puedan formular preguntas investigables proponiendo hipótesis y realizando predicciones. Aprendan a registrar e interpretar resultados y extraer conclusiones proponiendo explicaciones que den cuenta de los resultados. Asimismo, que puedan argumentar sus ideas utilizando el lenguaje propio de la química en situaciones específicas.

Por otro lado, se busca que los alumnos se familiaricen con los conceptos de cambio físico, cambio químico, sustancias puras, elemento y compuesto, soluciones, mezclas homogéneas y heterogéneas. Estos conceptos se abordan en la asignatura de acuerdo los siguientes autores: Brown, LeMay, Bursten y Murphy (2009), Chang (2010) y Atkins y Jones (2006). En el ANEXO I se presenta una descripción de los mismos.

En cuanto a la intervención del docente se espera que lleve a cabo preguntas productivas, con el propósito de orientar el pensamiento de los estudiantes y guiarlo para la construcción de su propio conocimiento.

De esta forma el docente incentivará al alumno a explicar lo que observa, clasificar el tipo de sustancia a utilizar, si se trata de una mezcla, una sustancia pura simple, compuesta y a diseñar estrategias para poner a prueba sus hipótesis por medio del diálogo con sus pares dentro del grupo y con el docente, fomentando la argumentación (Furman, 2008).

En este trabajo, durante el desarrollo del mismo, el docente podría interactuar con los estudiantes, formulando preguntas como las siguientes: ¿Qué características tienen estas sustancias? ¿Qué observan? ¿Observan algún cambio? ¿Qué estamos comparando? ¿Qué están haciendo? ¿Qué pasa si mezclamos arena y agua? ¿Qué pasa si calentamos la cinta de Magnesio? ¿Y el agua de mar? ¿Puedes encontrar una forma para separar las sustancias que uniste? ¿Por qué piensas que es un proceso físico/químico?

Es deseable que se comience con una pregunta o planteamiento de un problema para enfocar la atención de los alumnos. A partir de los conceptos que aporten los estudiantes, el profesor brindará la oportunidad de confrontarlos, debatirlos, afianzarlos o usarlos como andamiaje para llegar a ideas más sofisticadas (Gellon, Rosenvasser, Furman y Golombek, 2005).

Atendiendo a la posibilidad de que no todos los estudiantes puedan enfrentarse exitosamente al reto inicial, fomentar la participación de los estudiantes más retraídos con preguntas productivas del tipo "¿Qué pasa si...? etc." El rol del docente se basará en esta instancia en observar y escuchar a sus estudiantes para hacer un uso apropiado de las preguntas productivas sin detenerse en el "cómo" los estudiantes se aproximen a la solución del problema propuesto. El docente se convertirá de esta forma en facilitador y guía del aprendizaje activo de sus alumnos (Gellon y col., 2005)

Luego, el docente podría preguntar:

¿Cómo podrían explicarle al hijo de Hernán la diferencia entre proceso físico y proceso químico? Usa ejemplos y describe el proceso.

¿Cómo interpretan la frase de Hernán: "la forma en que ese papel ya no exista, es decir, que deje de ser un papel, sería quemándolo"?

INSTANCIA DE EVALUACIÓN

Como actividad final de evaluación o aplicación de lo aprendido, cada comisión deberá elaborar un Informe de Laboratorio escrito como ya se viene trabajando, cuyo esquema se incluye a continuación:

Título

Autores

Objetivos

Marco teórico: Hace referencia a conceptos/características/propiedades estrictamente relacionadas o involucradas en el contenido del trabajo práctico, como elaboración personal de los autores del informe y no como copia indiscriminada de un texto.

Materiales y métodos: Menciona qué procedimientos se siguieron en el trabajo, los materiales de laboratorio y drogas empleados en todas las experiencias realizadas, aún aquellas que han sido desarrolladas por otras comisiones de trabajo.

Resultados: aquellos obtenidos en las operaciones o procedimientos mencionados en el ítem anterior; no se hacen comentarios respecto de los resultados.

Conclusiones: Consisten en el análisis de las observaciones y/o resultados obtenidos; deben tener estrecha relación con los objetivos planteados más arriba.

Discusión: Hace mención a imprevistos ocurridos durante la ejecución del trabajo y que pudieran influir en los resultados recogidos y/u originar conclusiones no esperadas. En ciertos informes puede que este ítem no esté incluido.

Bibliografía: en este punto se deben citar el apellido y nombre del autor principal, año de edición, título del libro o trabajo, ó página de internet consultada.

Perspectivas

Se desea compartir en este trabajo cómo se pretende abordar el desarrollo de un trabajo experimental de manera innovadora, pues se considera que las prácticas de laboratorio actuales en las Universidades son bastante tradicionales.

En el trabajo de laboratorio propuesto en el ANEXO II se pretende que los estudiantes aprendan contenidos asociados al "hacer ciencias", como podría ser: incentivar a que ellos formulen preguntas investigables, propongan hipótesis y realicen predicciones, registren e interpreten resultados y extraigan conclusiones proponiendo explicaciones que den cuenta de los resultados. Asimismo, que puedan argumentar sus ideas utilizando el lenguaje propio de la química en situaciones específicas.

En un próximo trabajo, se espera compartir los resultados obtenidos de la implementación del Trabajo Práctico diseñado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atkins, P. y Jones, L. (2006). *Principios de Química*. 3ª Ed. Bookman, Porto Alegre
- Barberá, O. Y Valdés, P. (1996). EL trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las ciencias*, 14 (3), 365-379.
- Brown. LeMay. Bursten. Y Murphy. (2009). *Química La Ciencia Central*, México, D.F. Pearson Prentice Hall.
- Caamaño, A. (2002). ¿Cómo transformar los trabajos prácticos tradicionales en trabajos prácticos investigativos? *Aula de innovación educativa*, 11(113-114), 21-26.
- Carballo, D., y Andrés Z, M. M. (2014). Trabajo de laboratorio investigativo en física y la V de Gowin como herramienta orientadora para el desarrollo del pensamiento científico en educación media. *Revista de Investigación*, 38(82), 37-64. Recuperado en 11 de noviembre de 2017, de <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?Script=sciarttextypid=S1010-29142014000200003yIngl=esytling=es>
- Chang, R. (2010). *Química*, 10ª edición, Ed. Mc. Graw Hill.
- Cordón Aranda, R. (2008). Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria. Análisis de la situación, dificultades y perspectivas. *Tesis doctoral en Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias*. Murcia: Universidad de Murcia, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- De Pro Bueno, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(1),21-41.
- Duschl, R.A. (1996). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea
- Furman, M. (2008). Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: Colocando las Piedras Fundamentales del Pensamiento Científico. *IV Foro Lationamericano de Educación, Aprender y Enseñar Ciencias: desafíos, estrategias y oportunidades*.
- Gellon, G., Rosenvasser, E., Furman, M. y Golombek, D. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Argentina: Editorial Paidós.

- Insausti, M. J. (1997). Análisis de los trabajos prácticos de química general en un primer curso de universidad. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 15(1), 123-130.
- Insausti, M. y Merino, M. (2000). Una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales en el laboratorio de Física y Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(2), 93-119.
- Izquierdo, M. (ed.) (1999). Aportación de un modelo cognitivo de ciencia a la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra
- Izquierdo, M.; Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, 17 (1).
- Jiménez-Aleixandre, M.P. y J. Díaz de Bustamante (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 16, 359-370.
- Llorens, J. A. (2007). *en Aprendizaje activo de la física y la química*; Pinto, G; ed.; Equipo Sirius: Madrid, 281-288.
- Pozo, J. I. (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de donde vienen, a donde van...y mientras tanto que hacemos con ellas. *Revista Alambique*, 7, 18-26
- Pro Bueno, A. (2013). Enseñar procedimientos: por qué y para qué. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 73, 69-76.
- Séré, M.G. (2002). La enseñanza en el laboratorio ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 357-368.
- Tamayo A., Ó.E. y Sanmartí, N. (2007). High-School Students. Conceptual Evolution of the Respiration Concept from the Perspective of Giere's Cognitive Science Model. *International Journal of Science Education* 2(29), 215-248.
- Watzlawick, P., Beavin, H., y Jackson, D. (1981). Teoría de la comunicación. *Tiempo contemporáneo. los niños y niñas de preescolar de la Institución educativa Mercedes Ábrego*. Cap.2. Pp. 28-3

ANEXO I

Tabla 1: Conceptos científicos a aprender por el estudiante

CONCEPTO	Brown y otros (2009)	Chang (2010)	Atkins y Jones (2006)
Sustancia pura	Materia con propiedades y composición que no varía de una muestra a otra	Forma de materia con composición (constante) y propiedades distintivas.	Tipo de materia que es igual a cualquier escala incluso a escala microscópica.
Elemento	No pueden descomponerse en sustancias más simples	Sustancia que no se puede separar en otras más sencillas por métodos químicos	Sustancia compuesta por un único tipo de átomos. En sus diferentes combinaciones componen toda la materia.
Compuesto	Sustancias que contienen dos o más elementos, dos o más tipos de átomos	Sustancia formada por átomos de dos o más elementos unidos químicamente en proporciones fijas	Sustancia integrada por dos o más elementos distintos en una proporción determinada
Mezclas	La composición puede variar. Las sustancias que la forman: componentes	Combinación de dos o más sustancias en las que estas conservan sus propiedades. Se pueden separar por métodos físicos sin cambiar de identidad sus componentes	No tienen una composición determinada. Sus componentes no están unidos químicamente mantienen sus propiedades físicas y químicas y se pueden separar por métodos físicos
Mezclas heterogéneas	No tienen la misma composición, propiedades y apariencia en todos sus puntos.	Composición no uniforme	Se pueden identificar los distintos componentes que la forman a simple vista o con un microscopio.
Mezclas homogéneas (soluciones)	Uniformes en todos sus puntos.	Composición uniforme	No es posibles distinguir sus componentes ni con un potente microscopio.
Cambio físico	Una sustancia cambia su apariencia, pero no su composición	Se puede medir y observar sin que se modifique la composición de la sustancia.	Las sustancias conservan sus propiedades físicas y químicas.
Cambio químico (reacción química)	Una sustancia se transforma en otra químicamente diferente	Desaparece la sustancia original transformándose en otra con diferentes prop. físicas y químicas	Capacidad de una sustancia de transformarse en otra

ANEXO II

GUÍA DE ACTIVIDADES

Los indicadores que figuran en letra cursiva, debajo de cada actividad, son una guía de las respuestas esperables para los docentes y no estarán explícitos en el material que se le entregue al estudiante

Actividad1:

¿Qué es un proceso químico y qué es un proceso físico?

a) Lea el siguiente problema y conteste:

Agustín está buscando la mejor manera para hacer desaparecer un papel y no sabe si debería quemarlo o cortarlo en pedacitos. Su padre lo ve muy pensativo y le pregunta qué es lo que quiere hacer. Hernán, el papá de Agustín, es químico y le explica que la forma de que ese papel ya no exista, es decir, que deje de ser un papel, sería quemándolo porque quemar el papel es un proceso químico mientras que cortarlo es un proceso físico. Agustín no entiende la diferencia entre proceso químico y proceso físico....

b) ¿Qué pregunta quiere contestar Agustín? En base a lo visto en la clase anterior formule la pregunta investigable.

Pregunta investigable:

Indicador: ¿Cuáles son las características de un proceso físico y cuales las de un proceso químico? O ¿Qué diferencia hay entre un proceso químico y un proceso físico? O similar.

c) Las respuestas a esta pregunta van a ser nuestras hipótesis de trabajo. Formule las hipótesis que considere pertinentes

Hipótesis:

Indicador: Los procesos físicos son aquellos cambios que sufre la materia en su forma, en su volumen o en su estado, sin alterar sus propiedades o naturaleza. En cambio, los procesos químicos con llevan una variación en las propiedades, de la naturaleza de la materia, es decir a partir de una porción de materia llamada reactivo, se obtiene un material distinto denominado Producto, por medio de una reacción química y en la cual pueden influir diversos factores tales como la luz, presión, u otras sustancias reactivas

Actividad II:

- a) De acuerdo a la lista de materiales y reactivos disponibles (Tabla 2) diseñen en grupo una experiencia para mostrarle al hijo de Hernán distintos procesos físicos y químicos. Luego anoten lo que van a usar.

Indicador: Se espera el diseño de experiencias que involucren procesos físicos y procesos químicos con reactivos que le serán facilitados por medio de un listado y material de laboratorio con el que cuentan desde principio de año cuando les fue entregado su caja de trabajo experimental, dejando la posibilidad de incorporar nuevo material al mencionado.

Materiales y reactivos a utilizar por los alumnos:

Tabla 2. Contenido de las cajas que cada comisión dispone habitualmente. Se entregan a principio de año y se devuelven al terminar las clases de laboratorio y reactivos que provee la cátedra

Materiales del laboratorio *	Reactivos
Mechero-Trípode	Ioduro de potasio
Tela de Amianto	Nitrato de plomo (II)
Cápsula de porcelana	Hierro
Triángulo de pipas	Agua
Cristalizador	Sulfato de cobre (II)
Imán	Cinta de Magnesio (Mg ⁰)
Pinza metálica	Hidróxido de sodio
Papel de filtro- Erlenmeyer	Agua de mar
Tamíz-Espátulas-Pinza de madera	Arena
Vaso de precipitado de 100 ml.	Óxido de mercurio (II)
Probeta de 50ml.-Matríz de 50ml.	
Vidrio reloj	
Piseta plástica	
Pipeta de 5ml. y 10ml.	
Escobilla-Gradilla	
Tubos de ensayo	
Varilla de agitación-embudo	

Para orientarse sobre reacciones químicas a llevar a cabo, se les entrega una copia del capítulo de Vogel (1960) que tiene varias reacciones químicas que pueden sufrir las sustancias puras entregadas

b) Elabore una tabla para registrar los resultados.

Actividad III:

Lleve a cabo un diagrama conceptual con los resultados obtenidos

Indicador: En esta etapa debería interpretar los resultados obtenidos en relación a las hipótesis de trabajo o/ y extraer conclusiones para dar respuesta a la pregunta problema.

Se vuelcan por escrito los resultados de todos los grupos en una tabla que se arma en el pizarrón y se discute entre todos, las respuestas a la pregunta problema extrayendo conclusiones consensuadas y enriquecidas por el trabajo de cada uno de los grupos.