

ESTRATEGIAS PARA LA DETECCIÓN E INCLUSIÓN DE ALUMNOS, CON DIFICULTADES PARA APRENDER CONTENIDOS DE QUÍMICA, EN PROGRAMAS DE APOYO. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

*CERRUTI, CLAUDIO*¹; *BIGLIERI, MARÍA DE LAS MERCEDES*²;
*QUIROGA, ALEJANDRA*¹

¹ Cátedra de Química General e Inorgánica. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.
Universidad Nacional de La Plata

² Programa Institucional de tutores. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad
Nacional de La Plata

¹ claudiocerruti@hotmail.com,

² mercedesbiglieri@hotmail.com,

¹ aquiroga@quimica.unlp.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo se propone detectar (a través de una evaluación diagnóstica, diseñada a partir de analogías, y de los resultados obtenidos en la materia Química del curso de ingreso que se dicta para las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal de la UNLP) a aquellos alumnos con dificultades para poder incluirlos en el Programa Institucional de Tutores que ofrece la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Se comparó por un lado, el desempeño alcanzado en las evaluaciones diagnósticas con los resultados obtenidos en el primer parcial de Química General e Inorgánica y por otro lado el resultado obtenido en el examen de Ingreso de la materia Química con los resultados obtenidos en el primer parcial. Ambas herramientas resultaron fundamentales para la detección de aquellos alumnos con más dificultades que deberían ser incluidos tempranamente en el sistema de tutorías. Dado que los principales problemas detectados en los alumnos se relacionan con la interpretación de resultados, la interpretación de consignas y gráficos, la expresión de definiciones y conceptos de manera escrita, la resolución de problemas sencillos, se proponen una serie de actividades a desarrollarse en dicho programa tendientes a mejorar el desempeño académico de estos alumnos.

Palabras clave: evaluación diagnóstica, analogías, química, tutorías

INTRODUCCIÓN

La deserción y abandono en el nivel de educación superior es un problema común entre los países latinoamericanos, existen en bibliografía varios trabajos que dan cuenta de este fenómeno en distintos países de América Latina (Fernández González *et al.*, 2004, Santos de los Eliézer, 2004, Abarca Rodríguez y Sánchez Vindas, 2005, González, 2006, Vázquez Martínez y Rodríguez Pérez, 2007, Guzmán Ruiz *et al.*, 2009). En el año 2005 con el objetivo de disponer de una mirada común sobre la deserción estudiantil, el Instituto para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, Iesalc, realizó, en la Universidad de Talca, Chile, el “Seminario Internacional: Rezago y Deserción en la Educación Superior”, que contó con la participación de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Uruguay y Venezuela.

La matrícula de la educación superior de la Argentina, que comprende tanto al sector superior terciario como al universitario, se ha incrementado a lo largo de todo el siglo XX y comienzos del XXI, con una tasa de crecimiento promedio del 7 por ciento anual (García de Fanelli, 2005 citado por García de Fanelli, 2005). Estos valores han ubicado a nuestro país, considerando a los países de América Latina, entre aquellos que tienen una de las tasas brutas de escolarización superior más altas (INDEC, 2005). Paralelamente, se ha expandido la escolarización en el nivel secundario, incorporándose progresivamente a los grupos socioeconómicos de menor ingreso, con escasa participación previa en este nivel.

Sin embargo, a pesar de estos logros existen factores que empañan los resultados finales de estos procesos:

- Si bien aumenta el acceso a estos niveles de educación, las tasas de deserción son muy elevadas.
- Los jóvenes que acceden a los niveles medio y superior, ingresan a organizaciones de calidad diversa, siendo por tanto muy heterogéneo los aprendizajes logrados al momento de la graduación en los variados colegios e instituciones de educación superior pública y privada.

De acuerdo a los resultados obtenidos por García de Fanelli (2005b) (en donde se presentan una serie de indicadores con los que se analiza el acceso, permanencia y perfil social de los graduados de la educación superior comparados con los egresados de la educación media), la barrera más importante para el acceso a la educación universitaria o terciaria se encontró en el nivel medio. El subconjunto de jóvenes entre 18-30 años que no completaron el nivel secundario fue cercano al 80 % en los sectores menos favorecidos económicamente.

Al considerar el subconjunto de jóvenes entre 18-30 años que completó el nivel de educación media y continuó con estudios terciarios o universitarios no se observó una brecha tan pronunciada entre los sectores socioeconómicos diferentes. Sin embargo esta brecha se acrecentó al analizar el número de graduados en este nivel educativo.

Por otra parte las estadísticas universitarias, armadas sobre la base de la información que brinda cada institución, dan cuenta de una deserción cercana al 20% tomando en cuenta el cociente entre egresados e inscriptos dentro de un período equivalente a la duración teórica de las carreras (MECyT, 2000).

Independientemente de las causas que provocan el fenómeno de deserción y abandono del estudio universitario, entre las que habría que considerar diversos factores (García de Fanelli, 2005b) este es un problema importante a resolver. Esto indicaría que el sistema de admisión

con bajo nivel de selectividad y la gratuidad de la enseñanza en las universidades públicas de la Argentina no serían condiciones suficientes para garantizar la permanencia de los alumnos en la educación superior.

Para poder abordar y resolver el problema de la deserción se necesita la aplicación de políticas que mejoren progresivamente el nivel de educación media, considerando todos los factores que inciden en su calidad y en la heterogeneidad de la oferta educativa. Esto requiere de un trabajo continuo en este sentido y por lo tanto los plazos para observar resultados son largos. Por otra parte para atender problemas en el corto y mediano plazo, se necesita a su vez la aplicación de políticas reparadoras que den oportunidades a los egresados de escuelas secundarias que se encuentren en desventaja y puedan adquirir las herramientas necesarias para elevar su rendimiento en la educación superior.

En la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales se desarrolla desde hace algunos años el “Programa Institucional de Tutores”, coordinado por la Unidad Pedagógica, que tiene como finalidad contribuir a la mejora de la formación básica de los alumnos de las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal. Este programa cuenta con tutores de contenido y tutores académicos:

- Los tutores de contenido: brindan apoyo a los alumnos en aquellos contenidos que ofrecen mayor grado de dificultad. Complementan y fortalecen la enseñanza de los cursos regulares.
- Los tutores académicos: atienden aspectos vocacionales, pedagógicos, psicosociales, etc. y procuran mejorar la integración de los alumnos a la Facultad.

El programa de tutorías está dirigido a los alumnos que año a año ingresan a la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales y a aquellos alumnos que habiendo ingresado en años anteriores se encuentren cursando alguna asignatura de primer año. Se prevé realizar tutorías a alumnos que manifiesten dificultades específicas en algunas de las disciplinas de primer año, o problemas académicos y personales en el proceso de adaptación a la vida universitaria.

La temprana detección de los alumnos que presentan mayores dificultades es fundamental a la hora de pensar en estrategias para su rescate y evitar de este modo el fracaso y posterior deserción de los mismos.

Considerando lo que hemos expuesto anteriormente, en este trabajo se plantea como objetivo general encontrar herramientas que nos permitan detectar tempranamente a aquellos estudiantes con mayores dificultades y diseñar estrategias de contención y capacitación que les permitan resolver con éxito la transición entre nivel de educación medio y el nivel de educación superior.

METODOLOGÍA

La estrategia de ingreso a las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal que se dictan en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (FCAyF) se compone de las siguientes instancias:

- Exámenes de nivelación en contenidos de Física, Química y Matemática que se desarrollan en distintos momentos del año: 1) antes del inicio del ciclo académico en los meses de diciembre y febrero, 2) luego del curso de nivelación de febrero, en el mes de marzo, 3) luego del curso de nivelación flexible, en el mes de junio. La aprobación de los exámenes de nivelación habilitan para cursar las materias homónimas del primer año.

- Cursos de nivelación: consisten en cursos regulares que abordan los contenidos que se evalúan en los exámenes. Adoptan el formato de cursos teórico – prácticos con una relación docente – alumnos de 1 a 25, aproximadamente. Se desarrollan en dos momentos del año: durante el mes de febrero en contenidos de Física, Química y Matemática y en abril y mayo se reitera el curso de Química pero de manera menos intensiva. La asistencia a esos cursos no es obligatoria.
- El Taller de Ambientación Universitaria (TAU): con anterioridad y en forma simultánea al desarrollo de los cursos de nivelación de febrero, se lleva a cabo un Taller de Ambientación Universitaria (TAU) orientado a introducir a los alumnos en aspectos organizativos y académicos de las carreras y relativos a la dinámica peculiar de la institución universitaria. Este taller constituye un requisito de admisión contemplado entre las estrategias institucionales con un total de 20 hs. y obligatoriedad de asistencia.

A partir del año 2010 se implementó desde la cátedra de Química General e Inorgánica la aplicación de una evaluación diagnóstica a los alumnos ingresantes. Estas evaluaciones son aplicadas durante el Taller de Ambientación Universitaria.

La evaluación diagnóstica (ver ANEXO) fue construida utilizando analogías de conceptos químicos que serán estudiados a lo largo de la materia Química del curso de ingreso y de Química General e Inorgánica (esta materia se encuentra situada en el primer cuatrimestre de las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal que se dictan en la Universidad Nacional de La Plata).

El uso de técnicas de abstracción como analogías, experimentos imaginarios, etc. son importantes en la construcción de nuevas representaciones científicas. Este tipo de comparaciones son ampliamente usadas en la enseñanza de la química (Fernández González *et al* 2004; Bello, 2004; Donati y Andrade Gamboa 2004; Raviolo y Garritz, 2007) y juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. A partir del uso de analogías se pretende conectar un nuevo conocimiento o concepto con el que ya tienen los alumnos (saberes previos). De esta forma se facilita la conexión del conocimiento adquirido previamente y el que se pretende aprender.

La educación basada en competencias es un modelo educativo que se basa principalmente en el perfil de egreso de cada institución educativa, que deberá ser congruente con el ámbito laboral en el que se desarrollará el egresado de una determinada carrera. En el mismo se pretende que el alumno adquiera habilidades de comunicación, relación, función y liderazgo, pensamiento crítico y adaptación a diferentes escenarios. Dentro de las acciones de pensamiento crítico, podríamos mencionar aquellas destinadas a la capacidad de resolución de problemas, a saber: determinar, razonar, crear diferentes alternativas y elegir. (Obaya *et al*, 2011)

En la evaluación diagnóstica utilizada en este trabajo no se indaga sobre conceptos de química sino que sólo se evalúan habilidades, que serán necesarias para resolver problemas de química, aplicadas a la resolución de problemas cotidianos. La definición del concepto de habilidad varía considerablemente. Habilidad es la destreza para hacer algo, pero la palabra también se relaciona, por ejemplo, con el desarrollo mismo de una habilidad, y habilidad suele utilizarse como sinónimo de competencia, que de esta manera remite a expertos, a maestría en el desempeño y excelencia (Astin, 1991 citado por Obaya *et al*. 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la evaluación diagnóstica se dividieron en cinco grupos de acuerdo al puntaje obtenido: 1-20; 21-40; 41-60; 61-80 y 81-100 y se compararon con los obtenidos en el primer parcial de Química General e Inorgánica para los años 2010, 2011 y 2012 (Figura 1). Del análisis de los resultados se obtiene que en promedio (considerando los tres años estudiados) el 28% de los alumnos que sacan entre 1 y 60 puntos en la evaluación diagnóstica aprueba el primer parcial de Química General e Inorgánica mientras que este valor se incrementa hasta el 50 % cuando se analizan los resultados de aquellos alumnos que obtienen entre 61 y 100 puntos en la evaluación diagnóstica. A partir de los resultados obtenidos podemos decir que las habilidades valoradas mediante la evaluación diagnóstica son una de las herramientas necesarias para transitar con éxito la materia Química General e Inorgánica.

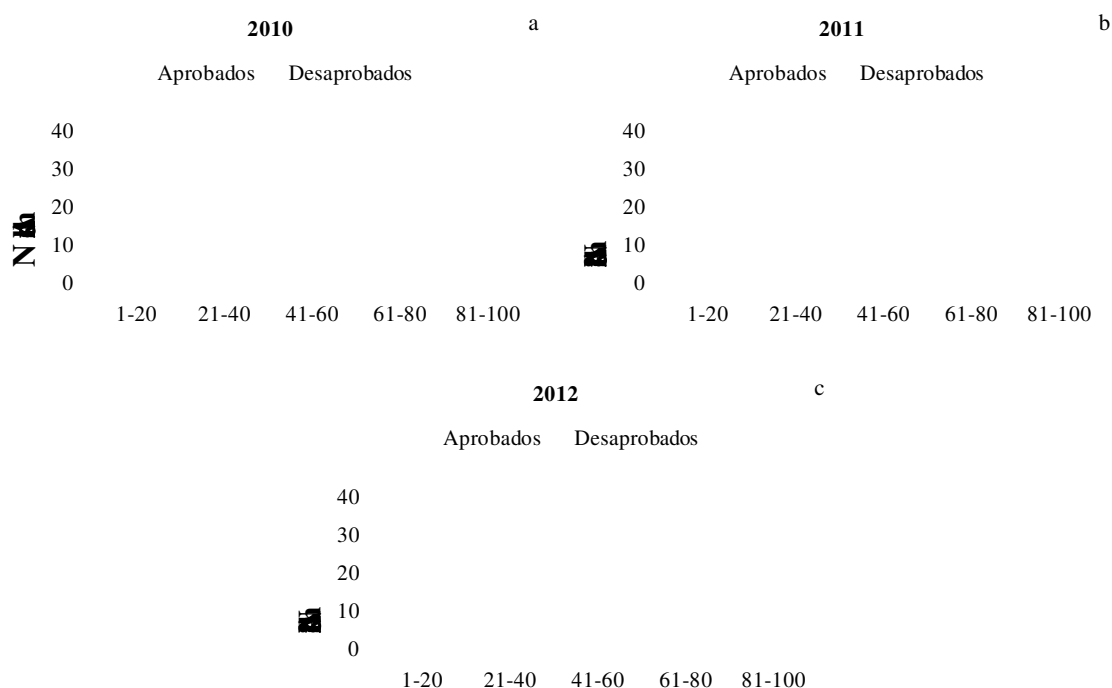


Figura 1. Comparación entre el puntaje obtenido en la evaluación diagnóstica y los resultados obtenidos en el primer parcial de Química General e Inorgánica. a: año 2010, b: año 2011. c: año 2012

Por otra parte se relacionaron los puntajes obtenidos en el examen de la materia Química del curso de ingreso con los resultados obtenidos en el primer parcial de Química General e Inorgánica para los años 2010, 2011 y 2012 (Figura 2). En este caso sólo se consideraron aquellos alumnos que aprobaron el examen de ingreso por ser condición necesaria para cursar la materia de primer año Química General e Inorgánica.

Del análisis de los resultados se obtiene que en promedio (considerando los tres años estudiados) sólo el 24% de los alumnos que sacan entre 60 y 70 en el examen de ingreso logran aprobar el primer parcial de la materia mientras que este valor se incrementa hasta el 66 % cuando se analizan aquellos alumnos que obtienen entre 71 y 100 puntos.

Se puede observar que los resultados obtenidos en esta última comparación son aun más contundentes que los observados en la comparación anterior.

De este modo tanto el resultado de la evaluación diagnóstica como el resultado obtenido en el Ingreso resultan herramientas útiles para la selección de candidatos a participar en los programas de apoyo que brinda la UNLP en general y la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales en particular.

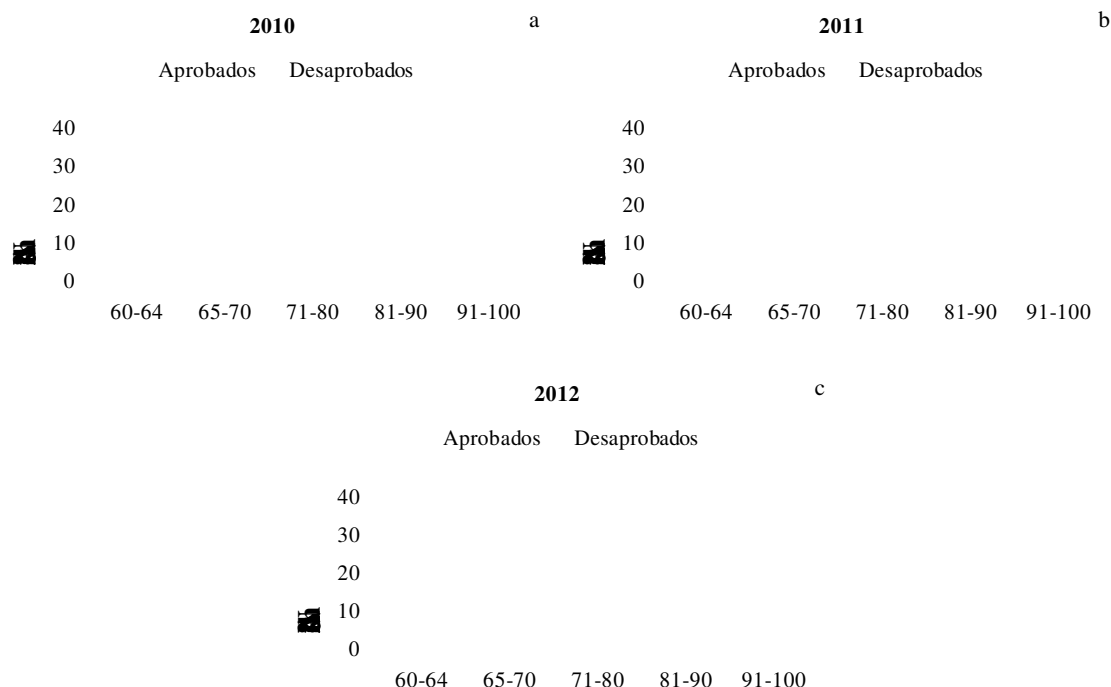


Figura 2. Comparación entre los puntajes obtenidos en el examen del curso de ingreso y los resultados del primer parcial. a: año 2010. b: año 2011. c: año 2012.

CONCLUSIONES

Los fracasos que se registran en las materias básicas del primer año de los estudios de nivel superior responden, entre otros factores, a la deficiente y heterogénea formación que los jóvenes reciben en la educación media. Esto se revela en la dificultad que presentan los estudiantes que ingresan a las instituciones de educación superior en la comprensión de los textos, la metodología de estudio, la expresión de argumentos a través de la escritura y la resolución de problemas matemáticos sencillos.

A partir del análisis de los resultados presentados en este trabajo, podemos concluir que por las características de la evaluación diagnóstica (en donde se evalúan habilidades que serán necesarias para la resolución de problemas de química aplicadas en un contexto cotidiano) sería una herramienta fundamental para la detección de alumnos que carecen de las mismas, lo que los convertiría en potenciales candidatos para el sistema de tutorías que se lleva a cabo en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Se propone trabajar con aquellos alumnos que obtienen menos de 60 puntos en la evaluación diagnóstica desde el inicio del curso de ingreso.

Por otra parte aquellos alumnos que obtengan entre 60 y 70 puntos en el examen de ingreso deberían ser incluidos en el programa de tutorías al iniciarse la cursada de Química General e

Inorgánica, puesto que se observa en forma reiterada a través de los años que dentro de este rango se encuentra el mayor número alumnos con dificultades para aprobar el primer parcial. Dado que los principales problemas detectados en los alumnos se relacionan con la interpretación de resultados, la interpretación de consignas y gráficos, la expresión de definiciones y conceptos de manera escrita, la resolución de problemas sencillos, etc. Algunas de las actividades que se propone incluir en el programa de tutorías son las siguientes:

- Trabajo en grupo con libros de textos. El tutor guiará a los alumnos para que en base a las presentaciones usadas en el dictado de las clases teóricas sean capaces de interpretar, analizar y resumir los conceptos más importantes de un libro de texto específico. Se hará hincapié al análisis de definiciones de conceptos químicos y su correcta expresión.
- Análisis de gráficos. Se utilizarán como base los gráficos que están en la teoría, en las guías de trabajos prácticos y las actividades que se realizan en el aula virtual de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. De este modo se pretende desarrollar en el alumno las habilidades que necesita para poder utilizar gráficos en la resolución de problemas y poder construir gráficos a partir de datos.
- Resolución de “problemas para explicar”. Se utilizarán problemas incluidos en la guía de trabajos prácticos de la materia diseñados específicamente para que el alumno enumere detalladamente los pasos que son necesarios para la resolución de los mismos sin realizar ningún cálculo. Esta actividad tiene como objetivo lograr que el alumno visualice la necesidad de interpretar una consigna, y a partir de ella diseñar una estrategia para su resolución antes del desarrollo numérico.
- Simulacro de parcial, puesta en común de las respuestas y comparación con las respuestas esperadas por el equipo docente. Debido a que esta materia corresponde al primer cuatrimestre de las carreras que se dictan en la facultad, el primero de los dos parciales que se toman para acreditar la misma es una de las primeras oportunidades en que los alumnos se enfrentan a una situación de examen. Esto implica una situación de estrés que se suma al desconocimiento de cómo desempeñarse frente a una situación de examen. A través de esta actividad se pretende enfrentar al alumno con un examen modelo en una instancia previa y sin la presión de la acreditación y discutir con él los conceptos que se evalúan y las respuestas que se esperan frente a las diferentes consignas.

A través de todas estas actividades se pretende que obtengan una capacitación que les permita continuar sus estudios universitarios con menor dificultad.

Por otra parte, existen programas desarrollados por la UNLP que podrían ser aprovechados por estos alumnos como por ejemplo: Programa de Apoyo y Contención para el Ingreso a la UNLP, Programa Orientación Vocacional Ocupacional, etc.

La participación en el programa de tutorías de los alumnos seleccionados a través de estas herramientas podría redundar en un aumento en la retención, particularmente en aquellos casos donde el abandono se origina frente dificultades de aprendizaje por deficiencias en los niveles previos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abarca Rodríguez A. y Sánchez Vindas M. A. (2005). La Deserción Estudiantil en la Educación Superior: el Caso de la Universidad de Costa Rica. “*Actualidades Investigativas en Educación*”, volumen 5 (número especial): 1-22

Bello S. (2004). Ideas Previas y Cambio Conceptual. *Educación Química*. Segunda época, volumen 15 (3): 210-217.

Donati E. y Andrade Gamboa J. (2004). Propiedades de las Disoluciones a través de Experimentos Mentales. *Educación Química*. Segunda época, volumen 15 (4): 432-435.

Fernández González J., González González B. M., Moreno Jiménez T. (2004). Consideraciones Acerca de la Investigación en Analogías. *Estudios Fronterizos*, volumen 5 (009): 79-105.

García de Fanelli A. M. (2005). Acceso, Abandono y Graduación en la Educación Superior Argentina (debate nº 5). Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. <http://www.siteal.iipe-oei.org>. 24 de agosto 2012

García de Fanelli, A. M. (2004). Indicadores y estrategias en relación con el abandono y la graduación universitarios. En: Marqués, C. (compilador), *La Agenda Universitaria: propuesta de políticas públicas para la Argentina*. Buenos Aires (65-90). Buenos Aires: Universidad de Palermo.

González F L. E. (2006). Repitencia y Deserción Universitaria. En: *Informe Sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe. 2000-2005. La metamorfosis de la educación superior* (156-168). Venezuela: Editorial Metrópolis, C.A.

Guzmán Ruiz C. y Durán Muriel D. (2009). Principales resultados del seguimiento de la deserción estudiantil. En: *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención* (55-94). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, Viceministerio de Educación Superior.

INDEC (2005) Censo Nacional de Población y Vivienda.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MECyT) (2000) Anuario de Estadísticas Universitarias 1999-2000 (31-49). República Argentina.

Obaya V. A., Vargas R. Y. M., Delgadillo G. G. (2011). Aspectos relevantes de educación basada en competencias para la formación profesional. *Educación Química* Segunda época, volumen 22 (1): 63-68.

Raviolo A. y Garritz A. (2007). Analogías en la enseñanza del equilibrio químico. *Educación Química*, Segunda Época, volumen 18 (1): 15-28.

Santos de los Eliézer V. (2004). Los Procesos de Permanencia y Abandono Escolar en Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid. http://www.campus-oei.org/revista/edu_sup25.htm. 24 de agosto 2012

Vázquez Martínez, C. R. y Rodríguez Pérez, M. C. (2007). La deserción estudiantil en educación superior a distancia: perspectiva teórica y factores de incidencia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Centro de Estudios Educativos, A.C., México,

volumen XXXVII (3-4): 107-122. Disponible en:
<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=27011410005>. 24 de agosto 2012

ANEXO

Evaluación diagnóstica presentada a los alumnos durante los años 2010, 2011 y 2012.

El ejercicio 1 esta asociado al concepto del cálculo de la concentración de soluciones. El ejercicio 2 está relacionado con el tema estequiometría, cálculo de reactivo limitante. El ejercicio 3 se relaciona con Estructura Atómica. El ejercicio 4 esta asociado con el tema formulación de compuestos, disociación de sales. El ejercicio 5 se relaciona con el concepto de mol y cantidades químicas. Los dos primeros ejercicios corresponden a temas de la materia Química General e Inorgánica y los últimos tres al programa de la materia Química del Curso de Ingreso.

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Apellido y Nombre:

1) Dada una pecera de 15 litros en la cual hay 30 peces. Calcular:

La concentración de peces en la pecera (peces / litro).

La cantidad de peces que se tendrán si a la pecera anterior se le agregan 5 litros de agua.

La nueva concentración de peces que se tendrá en el caso anterior.

La cantidad de peces que se tendrá si se junta la pecera original (15 litros y 30 peces) con una pecera de 25 litros que contiene 90 peces.

La concentración de peces que se tendrá en el caso del inciso anterior.

2) Se quieren armar bicicletas teniendo en cuenta que cada una está constituida de 2 ruedas y un “cuadro”, calcular cuantas bicicletas se podrán armar en cada caso:

a) A partir de 30 ruedas, con cantidad suficiente de cuadros

b) A partir de 23 ruedas, con cantidad suficiente de cuadros

c) A partir de 16 cuadros y 20 ruedas

3) Los protones son partículas con carga positiva y los electrones con carga negativa. La carga neta de un átomo está dada por el exceso de cargas positivas o negativas.

a) ¿qué carga (magnitud y signo) tendrá un átomo en el cual hay 9 protones y 10 electrones?

b) ¿qué carga (magnitud y signo) tendrá un átomo en el cual hay 13 protones y 10 electrones?

c) ¿qué carga (magnitud y signo) tendrá un átomo en el cual hay 19 protones y 20 electrones?

d) ¿qué carga (magnitud y signo) tendrá un átomo en el cual hay 24 protones y 24 electrones?

4) Los compuestos químicos están formados por iones (especies químicas que tienen carga positiva o negativa) en cantidad suficiente como para que el compuesto sea neutro (tenga carga neta cero).

Ej.: Si la especie A⁻¹ tiene carga -1 y la especie B⁺² tiene carga +2, el compuesto formado por A y B tendrá dos partículas de A por cada partícula de B para que haya en total 2 cargas positivas y 2 negativas y entonces el compuesto sea neutro y lo representaremos A₂B.

Indicar la mínima cantidad de cada especie necesaria para obtener compuestos neutros entre las siguientes sustancias, representándolo de la misma forma que en el ejemplo:

a) C⁺ y D⁻² b) E⁺ y F⁻ c) G⁺³ y H⁻¹ d) I⁺² y J⁻⁴ e) K⁺² y L⁻³

5) Se quieren armar mesas formadas por cuatro patas y una tabla. Indicar:

- a) ¿cuántas patas serían necesarias para armar 24 mesas?
- b) ¿cuántas docenas de patas serían necesarias para armar 12 mesas?
- c) ¿cuántas docenas de patas y tablas serían necesarias para armar 4 docenas de mesas?
- d) ¿cuántas docenas de tablas serán necesarias para armar 18 mesas?