

DIAGNÓSTICO DE NUEVAS TÉCNICAS EVALUATIVAS PARA EL ALUMNO DE INGENIERIA, PREVIAS AL PRIMER PARCIAL DE LA MATERIA QUIMICA GENERAL DE LA FACULTAD REGIONAL SANTA FE, UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

Área temática II: Los Desafíos en la Realidad de la Nueva Escuela. Nuevas Tecnologías.

Autores: Schiappa Pietra, José M.; Cordoba, Carlos; Avalis, Carlos; Liprandi, Domingo.
Institución: Departamanto de Química General, Facultad Regional Santa Fe.
Universidad Tecnológica Nacional, Lavaisse 610, Santa Fe (3000).

Resumen

La nueva y eminente situación de pandemia que atraviesa nuestra sociedad ha puesto a la Educación Argentina en la obligación de encontrar diferentes formas de enseñar, interpretar las necesidades estudiantiles, y considerar nuevas metodologías de evaluación ante la no presencialidad física en nuestras aulas. Es por ello que los docentes de Química General de la Facultad Regional Santa Fe (FRSF), Universidad Tecnológica Nacional (UTN), hemos propuesto desde años anteriores, técnicas evaluativas en entornos virtuales a las que se suman otras maneras de enseñanza bajo estas plataformas. Nuestra preocupación, no solo por la enseñanza de la materia hacia el estudiante sino particularmente por la manera de evaluar sus aprendizajes, nos llevó en este 2020 a la implementación de un nuevo Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) para encontrar otras metodologías para la concreción de la evaluación a distancia. Entorno al uso de diversas técnicas y tecnologías de la información y la comunicación (TICs), smartphones, computadoras y notebooks, el alumno es evaluado sincrónicamente, permitiéndole al mismo dar constancia de sus conocimientos. Para ello, y previamente a la evaluación del primer parcial de la materia Química General, hemos efectuado una simulación de dicha prueba, permitiéndole no sólo al alumno sino también al docente, interiorizarse en los aspectos de esta nueva modalidad. Con resultados favorables en muchos aspectos y otros que nos llevan a replantear ciertas necesidades para abarcar una evaluación más formativa, el presente trabajo busca dar énfasis en la descripción del uso de dicho entorno virtual como una metodología evaluativa adecuada para el aprendizaje en Química.

Antecedentes y Fundamentos

La evaluación es una parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, actuando como reguladora de ambos aspectos, dando convalidación y reorientando el aprendizaje del estudiante, así como proveyendo de información al proceso de enseñanza con el fin de su regulación. Toda evaluación es una práctica compleja que trasciende la aprobación de un examen. En ella hay implicados cantidades de aspectos como las funciones asignadas, los tipos de exámenes, la relación con la propuesta de enseñanza, las formas de calificación, etc.

Es importante que los docentes de nuestra cátedra puedan trabajar sobre estas características y que conozcan la variedad de instrumentos de evaluación existentes que les permitan diseñar estrategias coherentes con la programación de la enseñanza, combinando instrumentos diversos y creando nuevos; en otras palabras, buscando una coherencia entre cómo se debe enseñar, cómo se aprende y cómo se evalúa.

Si bien no podemos dejar de lado que la evaluación del aprendizaje sumativo proporciona, tanto a los profesores como a los estudiantes, la información sobre el nivel de logro en un

contenido de aprendizaje concreto, dicha evaluación sumativa no deja de responder a criterios de uniformización que persiguen clasificar a los alumnos en función de los resultados obtenidos y mediante exámenes basados en la repetición de contenidos transmitidos durante las clases.

A partir del 2016, los docentes de la cátedra Química General fuimos incorporando una valoración distinta como resultado final de la nota de aprobación de la materia, para los alumnos de las distintas carreras de ingeniería que son dictadas en la FRSF-UTN. La misma incluye las notas que los alumnos obtienen como resultado de los dos Parciales tomados a lo largo del año, la presentación de Informes de Actividades Complementarias (presenciales y no presenciales), y las evaluaciones de los diferentes Trabajos Prácticos. Respecto de estas últimas, en un inicio se efectuaban por escrito, para luego y a partir del 2018, cambiar por el uso de la plataforma MOODLE a través del Campus Virtual logrando que el alumno sea evaluado desde sus smartphones; en ambas situaciones la evaluación fue y es presencial en la semana previa a la realización del Trabajo Práctico correspondiente.

Por todo lo anteriormente dicho, y luego de investigar otras metodologías diseñadas dentro del PID 2018-2019 (“Formación de competencias científicas en estudiantes de Química, para alcanzar niveles satisfactorios de Alfabetización Científica”) que sirven de antecedentes para el actual proyecto, nos disponemos en este trabajo a plantear una ejercitación virtual previa al primer parcial que sea base de las futuras evaluaciones de la cátedra, y que funcione concretamente como herramienta de valoración de los conocimientos en Química adquiridos durante este nuevo ciclo académico.

Objetivo General:

Plantear una nueva metodología de evaluación eficaz para valorar los procesos de aprendizaje en la asignatura.

Objetivos Específicos:

- Diseñar, a través de los resultados de una ejercitación previa usada como simulacro de una Prueba Parcial, un nuevo instrumento de evaluación para la acreditación de la materia.
- Reconocer y clarificar las falencias argumentativas de los alumnos a partir de las respuestas obtenidas, efectivizando un canal de retroalimentación (feedback) en sus producciones.
- Analizar la eficacia de las herramientas implementadas para la evaluación formativa.

Desarrollo

La nueva realidad social sanitaria, impuesta por la pandemia, nos hizo cambiar las clases presenciales tradicionales por otras de tipo virtual basadas fundamentalmente en el formato de videoconferencias. Esto en simultáneo, nos obligó a indagar sobre nuevas alternativas de evaluación sobre los conocimientos y saberes adquiridos.

Para ello se diseñó una ejercitación con el contenido de los temas del primer parcial, teórico-prácticos, a modo de simulacro de la evaluación del mismo, teniendo en cuenta el uso del Campus Virtual universitario (MOODLE) y de la plataforma Microsoft TEAMS.

Como muestra poblacional se tomaron 102 estudiantes de las carreras de Ingeniería Mecánica, Civil y Eléctrica de dicha casa de estudio. La propuesta se efectuó de manera no obligatoria para un total de 185 alumnos ingresantes al 2020.

Una semana antes a la ejercitación diagnóstica, se publicó el protocolo de la metodología a seguir a través de su aula de Campus Virtual; el mismo indica lo siguiente:

- i. Se solicita puntualidad, para lo cual tomar los recaudos necesarios para dar el presente por TEAMS en la hora de inicio de la clase. La duración de la ejercitación práctica será de 60 minutos y luego tendrán 20 minutos para la parte teórica.
- ii. Ingresar a TEAMS para la videoconferencia teniendo SIEMPRE PRENDIDA LA CAMARA. En caso de tener algún problema con ello, se sugiere utilizar el TEAMS a través del celular, o conectar el celular a su PC para utilizarlo como webcam (vea tutoriales en YouTube, por ejemplo: <https://www.youtube.com/watch?v=F5xhP50g17o>).
- iii. Durante la Prueba, el micrófono deberá prenderlo solo en caso de que el docente lo requiera o bien, después de solicitar permiso por el chat, para efectuar alguna consulta, a fin de aclarar algún enunciado o por inconvenientes técnicos.
- iv. Ingresar al Campus, para contestar las preguntas o ejercicios. La Prueba Diagnóstica estará disponible en el espacio “Ejercitación Previa al Primer Parcial” en su aula de clase, y se habilitará en el horario estipulado.
- v. Para el caso de tener que justificar un resultado mediante el desarrollo empleado escrito, se les pedirá que una vez resuelto, saquen una fotografía y la envíen como un archivo (APELLIDO.NOMBRE.pdf) en el espacio asignado (formatos aceptados: PDF, JPG o PNG). El desarrollo del método usado se debe escribir en hoja blanca si líneas, sólo en birome (no lápiz), con letra legible y sin rayones ni tachaduras. Antes de fotografiar, coloquen sobre la hoja, el frente del DNI, sin tapar lo escrito. También en la misma sección del campus virtual donde se encuentra disponible el protocolo, se creó un foro de consultas previo a la ejercitación, con el motivo de aclarar las dudas de los alumnos para dicha actividad.

Durante la última clase de coloquio cuatrimestral de dos horas, el alumno ingresa al aula virtual del programa TEAMS para acreditar su asistencia. Al inicio de la ejercitación, el docente habilita la práctica (primer módulo del ejercicio) para que el alumno desarrolle y conteste la misma (ver figura 1).

En el ingreso al link del “Examen Práctico” (cuestionario), se despliegan cuatro ejercitaciones para responder a través del formato multiple-choice y con justificación escrita, y una quinta pregunta en la que se le solicita al alumno que suba (como indica el protocolo), el desarrollo de la resolución de las preguntas 3 o 4. Las preguntas abarcan los temas Sistemas Materiales, Estructura Atómica, Soluciones y Estequiometría con reactivo limitante. (ver figuras 2, 3, 4 y 5).

Cumplido el plazo de 60 minutos, los alumnos continúan en videoconferencia sin apagar sus cámaras, mientras se espera la entrega de todos los ejercicios a desarrollar. Si por problemas técnicos el alumno no pudo subir su archivo, el docente habilitó la tarea “Subir foto aquí”, como lo indica la figura 1.

Una vez entregados, el docente habilitará en el campus el cuestionario de la teoría (segundo módulo de la ejercitación), para que respondan a través de completar oraciones, verdadero y falso, y arrastrar palabras. Estas preguntas comprenden los temas Propiedades de las Sustancias, Estados de Agregación de la Materia, Formulación y Nomenclatura (ver figuras 6, 7 y 8).

Culminada la ejercitación en sus tiempos establecidos, y habiendo finalizado la semana, el alumno pudo acceder a sus resultados, permitiéndoles comparar sus producciones con una presentación donde fueron desarrolladas cada una de las preguntas prácticas y teóricas (como lo indica la figura 1), que el docente subió al aula virtual mediante un paquete SCORM.

Resultados

A partir de los resultados obtenidos, sobre la base de 102 estudiantes participantes, se pueden extraer las siguientes conclusiones preliminares:

- La Gráfica 1 presenta, por carrera, los valores porcentuales de respuestas correctas para la parte Práctica y Teórica. Los cuales, en términos generales, representan un 42,7% y 76,4% respectivamente.
- El 38,2% de la totalidad de alumnos, no sube el archivo (inciso v del protocolo) donde justifica argumentativamente el resultado obtenido del ejercicio 3 o el 4 de la práctica. Para estas preguntas, sólo el 67,6% informa su resultado en el campus virtual. Sólo 5 alumnos de los 102 enviaron los 2 ejercicios juntos.
- Para la pregunta n°2 de la práctica, se observó que el 91,3 % responde bien o con un mínimo de error, el 7 % lo hace con errores marcados (en especial en el cálculo de la relación de electrones y carga neta), y un 1,7 % no responde; mientras que para las preguntas n°3 y n°4, se contempla un promedio del 22,9 % de respuestas correctas sobre lo que registran los datos del campus virtual.
- En la teoría se evidenció un porcentaje promedio total de acierto en las respuestas del 29,6 % en la primera pregunta, 42,4 % para la segunda, 21,2 % en la tercera y 81,3 % para la cuarta pregunta. Asimismo, se detalla un porcentaje general del 4,1 % para las preguntas totalmente erróneas o sin contestar.

Conclusiones

Si bien se buscó la manera de verificar la presencialidad del alumno a través de la videoconferencia, esto deja parcialmente en duda la integridad de las respuestas de los estudiantes debido a una interrumpida conexión, en algunos casos.

En lo general, la estructura de la herramienta de evaluación pone en evidencia que la parte teórica está asociada más a un aprendizaje memorístico mientras que la práctica a uno de tipo más asociativo y significativo.

En el contexto anterior, y según los resultados obtenidos se observa que existe una marcada tendencia a un aprendizaje memorístico; 76,4% de respuestas correctas en Teoría vs. el 42,7% de la Práctica. A su vez, en relación a la parte Práctica, los datos obtenidos sugieren que prevalece un razonamiento de tipo lineal (sumas y/o restas) frente a uno metodológico significativo (interpretación de reacción química, balance de masas/moles, relaciones de proporcionalidad, etc.); esto está relacionado a los porcentajes de respuestas correctas de los ejercicios 2 (91,3 %), y 3 y 4 (18 % y 27,8 %, respectivamente), los cuales por su estructura reflejan una u otra situación. Los bajos valores de estos dos últimos porcentajes se pueden relacionar no solo con la falla de argumentación sino también tal vez con la falta de colocar la respuesta en el Campus al resolver la problemática en cuestión.

Finalmente, estos resultados promueven la necesidad de hacer correcciones, previas a la realización del primer parcial, a fin de no limitar esta prueba virtual de evaluación solamente a una capacidad de asociación de conocimientos por sobre la identificación de saberes verdaderos incorporados en los estudiantes.

A futuro, los docentes de la cátedra podremos comparar esta nueva metodología de evaluación con la forma tradicional y presencial, a fin de lograr una estimación real de la conveniencia de ambos métodos.

Bibliografía

Hernández García, J.F., Buitrón Ramírez, H. (2017). *Evaluación de los entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza*. Art. <https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2136157953>

Lezcano, L. y Vilanova, G. (2017). *Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes*. ICT-UNPA-157-2017 ISSN: 1852-4516, Vol. 9, N°1.

Martínez Valcárcel, N., Cabellos, A. y Hervás Avilés, R. (2012). *La evaluación del aprendizaje en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje: notas para una reflexión*. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN-e 1681-5653, ISSN 1022-6508, Vol. 58, N°. Extra 2.

Piña Rodríguez, Madelén (2008). *Moodle, un medio tecnológico de apoyo a la educación a distancia y presencial*. EduWeb-Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación. ISSN 1856-7576. Vol 2, N°1, Págs 119-135.

Anexos

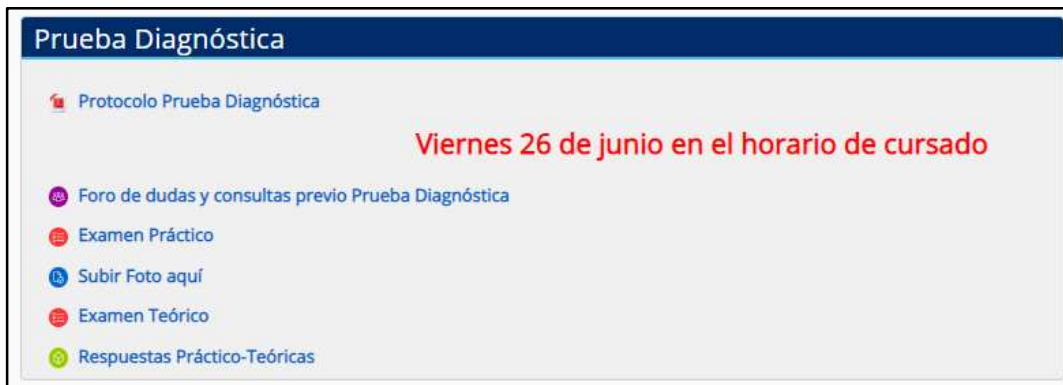
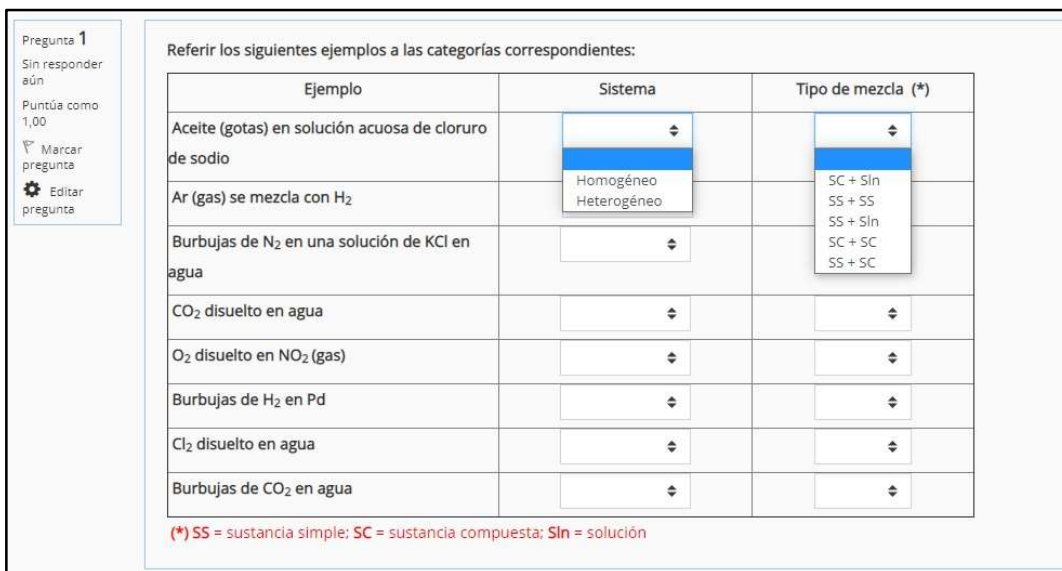


Figura 1 – Sección del aula virtual de acceso a la ejercitación diagnóstica.



Ejemplo	Sistema	Tipo de mezcla (*)
Aceite (gotas) en solución acuosa de cloruro de sodio	<input type="text" value="Homogéneo"/>	<input type="text" value="SC + Sin"/>
Ar (gas) se mezcla con H ₂	<input type="text" value="Heterogéneo"/>	<input type="text" value="SS + SS"/>
Burbujas de N ₂ en una solución de KCl en agua	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="SS + Sin"/>
CO ₂ disuelto en agua	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="SC + SC"/>
O ₂ disuelto en NO ₂ (gas)	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="SS + SC"/>
Burbujas de H ₂ en Pd	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
Cl ₂ disuelto en agua	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
Burbujas de CO ₂ en agua	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

(*) SS = sustancia simple; SC = sustancia compuesta; Sin = solución

Figura 2 - Pregunta n°1 de la práctica

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Completar la siguiente tabla:

Especie	Nº atómico (Z)	Nº Másico (A)	Neutrones (n)	Electrones (e ⁻)	Protones (p ⁺)	Carga eléctrica
²⁴ Mg ²⁺	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
F	<input type="text"/>	<input type="text"/>	10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
⁸¹ Br ⁻	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Na ⁺	<input type="text"/>	<input type="text"/>	12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 3 - Pregunta nº2 de la práctica

Pregunta 3
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Resolver

Se queman 200 g de carbono sólido en presencia de 7 moles de dióxigeno, obteniéndose un gas tóxico llamado monóxido de carbono. ¿Qué volumen del dicho gas, en CNPT, se formará? (Justifique la elección del reactivo limitante).

Respuesta: (utilice redondeo a 2 cifras decimales y "," como separador decimal)

Rta = L de monóxido de carbono

Pregunta 4
Sin responder aún
Puntúa como 1,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Resolver

a) ¿Cuántos gramos de ácido perclórico, HClO₄, se necesitan para preparar 0,25 L de una solución al 70% m/m? Dato: densidad de la solución 1,68 g/mL.

Respuestas: (utilice redondeo a 2 cifras decimales y "," como separador decimal)

a) g de ácido perclórico

Expresar la misma en:

b) Molaridad (M) = molar

c) molalidad (m) = molal

Figura 4 - Preguntas nº3 y 4 de la práctica

Pregunta 5
Sin responder aún
Sin calificar
Marcar pregunta
Editar pregunta

Escanear o fotografiar su RESOLUCIÓN del PROBLEMA PRACTICO "Pregunta 4", junto a su DNI y luego subir el archivo a continuación

Recordar que en la resolución del ejercicio deben estar presentes las unidades correspondientes. En caso, de no ser así, no se tomará el mismo como completo.

El nombre del archivo debe ser su Apellido y Nombre por ejemplo si se trata de un archivo pdf del alumno García Pedro el nombre de archivo debe ser GARCIA.PEDRO.pdf

↓↓↓↓↓↓↓

Tamaño máximo de archivo: 80MB, número máximo de archivos: 2

Archivos

Puede arrastrar y soltar archivos aquí para añadirlos

Figura 5 - Elección de la pregunta que el alumno debe justificar y enviar.

Pregunta 1

Sin responder aún

Puntúa como 2,40

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta

Completar la siguiente oración:

La Ley de Raoult expresa que la presión de vapor parcial de un , en una , está dada por la presión de vapor del solvente puro, multiplicada por la fracción molar del en la disolución.

Pregunta 2

Sin responder aún

Puntúa como 3,00

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta

Completar las siguientes oraciones:

Las propiedades de las sustancias se clasifican en químicas y físicas, dependiendo ello si , respectivamente, la formación de otras sustancias.

Una propiedad no depende de la extensión de la muestra o sistema material; dicha propiedad caracteriza la sustancia o el estado en el que se encuentra. Ejemplo de estas propiedades son: , y .

Figura 6 - Preguntas n°1 y 2 de la teoría

Pregunta 3

Sin responder aún

Puntúa como 2,00

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta

Responder Verdadero o Falso:

- La Ecuación General de Gases Ideales es la expresión matemática que resume las leyes de Charles, Avogadro y Dalton.
- La viscosidad es una medida de fuerza elástica que existe en la superficie de un líquido, relacionada con la cantidad de energía necesaria para estirar o aumentar dicha superficie por unidad de área.
- Los sólidos cristalinos se caracterizan por romperse siguiendo diagonales, poseer una temperatura de fusión constante, y tener una estructura tridimensional definida.

Figura 7 - Pregunta n°3 de la teoría

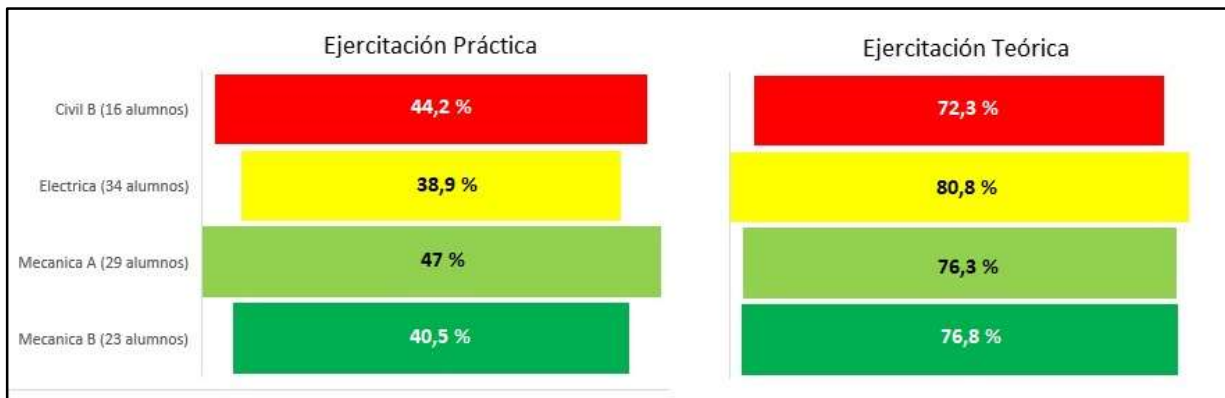
Pregunta 4
Sin responder aún
Puntúa como 3,00
Marcar pregunta
Editar pregunta

Arrastrar y soltar la formulación o nomenclatura de las sustancias, según corresponda:

a) HNO_2		g) $\text{Hg}(\text{NO}_2)_2$	
b) sulfuro de aluminio		h) NaCN	
c) $\text{Cr}(\text{OH})_2$		i) hidruro de hierro(II)	
d) dihidrogenofosfato de magnesio		j) H_2S disuelto en agua	
e) N_2O_5		k) hidrogenocarbonato de sodio	
f) óxido de hierro(III)		l) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	

ácido nitroso	Al_2S_3	hidróxido de cromo(II)	$\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	tetróxido de dinitrógeno
Fe_2O_3	nitrato de mercurio(II)	cianuro de sodio	FeH_2	ácido sulfhídrico
	NaHCO_3	sulfato de aluminio		

Figura 8 - Pregunta n°4 de la teoría



Gráfica 1 – Porcentaje promedio de respuestas correctas por carrera.