

# Análisis retrospectivo de estrategias de enseñanza-aprendizaje en las clases de resolución de problemas de Química General, por un sistema de monitoreo continuo de destrezas y actitudes

Schveigkardt, J. M.<sup>1</sup>; Puccetti, C. S.<sup>1</sup>; Noseda, J. C.<sup>1</sup>

1- Cátedra de Química General. Departamento de Química. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria. Paraje "El Pozo". C.C. 242. C.P. S3000.

**RESUMEN:** Durante el período lectivo 2003, en la asignatura Química General de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Argentina); se realizó un estudio que abarcó el monitoreo de destrezas, actitudes y conceptos, en un grupo de alumnos ingresantes de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología; con la finalidad de evaluar las estrategias didácticas aplicadas en las clases de resolución de problemas (coloquios). El análisis del rendimiento por temas, de los dos exámenes parciales de la asignatura, demostró que en el tema "Estados: Sólido-Líquido" existió la mayor cantidad de fracasos por parte de los alumnos. Esto motivó la realización de un análisis retrospectivo, fundamentalmente de *destrezas y actitudes*, empleando los datos obtenidos en el monitoreo mencionado, para así evaluar la aplicación de medidas tendientes a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados demostraron que los alumnos tuvieron dificultades procedimentales, tales como *seleccionar datos* para resolver los problemas y, *relacionar los problemas con los trabajos prácticos de laboratorio*; como así también falencias actitudinales básicamente relacionadas con la escala de motivación. Finalmente, cabe destacar que la metodología de estudio empleada, puede ser aplicada en otras disciplinas, diferentes a la Química, donde la resolución de problemas juega un rol importante en la formación profesional.

**Palabras Clave:** destrezas-actitudes-monitoreo-estrategias

**SUMMARY:** Retrospective analysis of teaching-learning strategies in problem resolution classes of General Chemistry, by a continuous monitoring system of skills and attitudes. Schveigkardt, J. M.; Puccetti, C. S.; Noseda J.C.. During the term of the school year 2003, in the subject General Chemistry of the Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Argentina), a study about the monitoring of skills, attitudes and concepts was done, in a group of entrance students who began their studies at Biochemistry and Biotechnology, with the purpose of testing the didactic strategies applied in problem resolution classes. The analysis of the performance by themes in the two partial exams of the subject, showed that in the theme "Solid-Liquid States", there was a considerable amount of failures among students. Therefore, a retrospective analysis was carried out, fundamentally based on *skills and attitudes*, using the data obtained in the monitoring mentioned above, so as to evaluate the application of measures taken to improve the teaching-learning process. The results showed that the students had procedural difficulties, such as the *selection of data* to solve problems, and to *relate the problems with practical works of lab*, as well as the lack of attitudinal conducts basically related to the scale of motivation. Finally, it is good to emphasize that the methodology applied, can be used in other disciplines, different from Chemistry, where the problem resolution plays an important role in their professional training.

**Key words:** skills-attitudes-monitoring-strategies.

---

\*Correspondencia a:  
E-mail: jnoseda@fbc.unl.edu.ar

## Introducción

Durante el período lectivo 2003, en la asignatura Química General de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, se realizó un estudio que abarcó el monitoreo de destrezas, actitudes y conceptos, en un grupo de alumnos ingresantes de las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, con la finalidad de evaluar las estrategias didácticas aplicadas en las clases de problemas, en virtud de los bajos rendimientos de los alumnos en los últimos años y la valorización que la cátedra hace de esta actividad.

El régimen de enseñanza de la mencionada institución, contempla la posibilidad de promover las asignaturas mediante la aprobación de exámenes parciales (teoría, problemas y trabajos prácticos de laboratorio). Del análisis del rendimiento porcentual promedio de los dos exámenes parciales con que cuenta la asignatura Química General, se pudo observar que el tema de «Estados: Sólido-Líquido» fue el que menor rendimiento tuvo, llegando sólo a un 22,58 % de la calificación total posible a alcanzar en la muestra en estudio (30 alumnos). Esto motivó el análisis de los aspectos *procedimental*(1, 2, 3) (mediante el estudio de destrezas) y *actitudinal*(4), relacionados con el tema en cuestión mediante los datos obtenidos en el monitoreo mencionado anteriormente, con el objetivo de detectar las fallas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así poder instaurar medidas correctivas tendientes a subsanarlas.

## Metodología

Se analizan en este trabajo las **destrezas** adquiridas en las fases de *Planificación, Realización y Análisis-Aplicación*(1, 4, 5); y las **actitudes** en las escalas (o factores) de *Agrado, Motivación, Utilidad y Confianza*(3, 6, 7), en la clase de resolución de problemas correspondiente al tema "Estados: Sólido-Líquido", para lo cual se procesaron y analizaron los datos obtenidos en una encuesta que respondió el grupo de alumnos seleccionado al azar, bajo la modalidad de anónima y voluntaria.

El instrumento fue diseñado de forma tal que, el alumno responda por la afirmativa o la negativa en cuanto a su postura frente a los ítems indagados,

tanto para las actitudes como para las destrezas.(4,5, 7)

Para el análisis de las destrezas, el procesamiento de los datos estuvo orientado a obtener un único valor numérico para cada faz en estudio que permita tener una visión global y rápida del comportamiento de cada una de las fases estudiadas.

Dicho valor se define como valor de screening de fase procedimental ( $V_{SFP}$ ), los cuales se muestran en la Tabla 1 y fueron calculados con la ecuación (1).

$$V_{SFP} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{n} \quad (1)$$

donde  $\sum_{i=1}^n F_i$  es la suma total de las frecuencias porcentuales de adquisición de los componentes de cada faz y,  $n$  es el número de componentes de cada faz.

Además, para el análisis se definió como valor mínimo aceptable,  $V_{SFP} = 60$  (valor umbral).

Luego, con la finalidad de establecer conclusiones más precisas, se procedió al análisis individual de cada una de las destrezas que contribuyen al  $V_{SFP}$ , para lo cual se asignó a cada una, un factor jerárquico ( $F_j$ ), correspondiente a una escala de valoración creciente que toma valores de 1 a 5. Para la valoración, se aplicaron dos índices porcentuales los cuales fueron calculados por las ecuaciones (2) y (3) respectivamente.

Índice Valorativo Esperado (IVE):

$$IVE = \frac{F_j \times 60}{100} \quad (2)$$

dónde  $F_j$  el factor jerárquico asignado para dicha destreza y 60 es el valor establecido como límite inferior de aceptabilidad para la adquisición de destrezas, criterio adoptado en forma histórica por la Cátedra para la aprobación de las evaluaciones (valor umbral de aprobación) y, 100 es el puntaje máximo posible.

Índice Valorativo Obtenido (IVO):

$$IVO = \frac{F_j \times F_i}{100} \quad (3)$$

dónde  $F_j$  el factor jerárquico asignado para dicha destreza,  $F_i$  es la frecuencia porcentual de adquisición de la destreza en estudio medida experimentalmente -representa el porcentaje de alumnos que poseen la destreza- y, 100 es el valor máximo posible.

La comparación de estos índices permite observar los niveles de adquisición de destrezas estudiadas.

Los  $F_j$  asignados, y los IVE e IVO calculados se pueden observar en la Tabla 1.

Por otro lado para el análisis de las actitudes, se procesaron los datos para obtener un único valor numérico para cada escala, valor de screening de escala actitudinal ( $V_{SEA}$ ), los cuales se calcularon mediante la ecuación (4), y cuyos valores se muestran en la Tabla 2.

$$V_{SEA} = \frac{\sum_{i=1}^n FP_i}{n} \quad (4)$$

donde  $\sum_{i=1}^n FP_i$  es la suma total de las frecuencias porcentuales positivas de los componentes de cada escala y,  $n$  es el número de componentes de cada escala (sumatoria de los ítems evaluados).

Luego, se estableció como valor límite  $V_{SEA} \geq 60$  (valor umbral), definiéndose dos intervalos: *Actitud positiva global hacia la escala* en estudio para aquellos valores de  $V_{SEA} \geq 60$  y *Actitud negativa global hacia la escala* en estudio para los valores de  $V_{SEA} < 60$ .

Al igual que para las destrezas este estudio permitió tener una visión rápida y global de cada una de las escalas contempladas.

Para el análisis de cada uno de los componentes se aplicó un criterio similar, definiendo como valor límite el 60% de frecuencia porcentual de respuestas afirmativas hacia los distintos ítems indagados. Así, aquellas frecuencias porcentuales mayores o iguales a 60% corresponden al intervalo de *Actitud positiva global hacia el ítem* consignado y, aquellas frecuencias porcentuales menores a 60% corresponden al intervalo de *Actitud negativa global hacia el ítem* en cuestión.

Las frecuencias porcentuales positivas ( $FP_i$ ) y los  $V_{SEA}$  pueden ser observados en la Tabla 2.

## Análisis y discusión de los resultados

### Destrezas

En el Gráfico 1 se cotejan los valores de screening de fase procedimental para las destrezas de Planificación ( $V_{SFP} = 60$ ), Realización ( $V_{SFP} = 55,56$ ) y Análisis-Aplicación ( $V_{SFP} = 47,78$ ); los cuales no presentan estadísticamente diferencia significativa con un margen de error de 5% ( $\alpha = 0,05$ ), con respecto al valor establecido como límite aceptable.

Este comportamiento esperable en cuanto a su disposición escalonada, se puede justificar considerando que Química General es la primer asignatura de ambas carreras y, en esta instancia los alumnos están gestando o adaptando sus destrezas en la resolución de problemas al nivel universitario, por lo que resulta lógico esperar, que el alumno adquiera más rápidamente las destrezas de Planificación, y acorde con las exigencias, las destrezas de Realización y de Análisis-Aplicación sigan en un segundo y tercer lugar respectivamente, esperando que ello sea subsanado a medida que los alumnos avanzan en la carrera. Esto último se basa en la experiencia de más de 30 años de experiencia en la misma asignatura.

Por otro lado, si se realiza un análisis enfocado en el tema "Estados: sólido-líquido", saltan a la vista los bajos  $V_{SFP}$  obtenidos para el mismo -más allá de no presentar diferencia significativa con el valor umbral-, lo cual además, se confirma por la presencia de  $V_{SFP}$  superiores en temas desarrollados en clases de problemas anteriores al coloquio de referencia, que no son objeto de estudio del presente trabajo. Esto estaría indicando falencias en cuanto a las destrezas necesarias para *planificar*, y fundamentalmente *realizar* y *analizar* los resultados de problemas relacionados con el tema "Estados: sólido-líquido".

Por otro lado, mediante el Gráfico 2 se realiza una confrontación entre el IVE (Índice Valorativo Esperado) y el IVO (Índice Valorativo Obtenido), para todos los ítems de destrezas analizados, destacándose "*seleccionar datos*" (ítem 1) y "*relacionar los problemas con los trabajos prácticos de laboratorio*" (ítem 6), con un IVO significativamente menor al IVE. En el caso de "*comprender los enunciados de los problemas*" (ítem 2), "*manejar datos de tablas*" (ítem 3), "*operar matemáticamente*" (ítem 4), "*verificar*"

mediante cálculos, los conceptos de la teoría" (ítem 7), "resolver otros problemas planteados" (ítem 9) y "presentar los resultados escritos" (ítem 12), si bien el IVO es mayor al IVE, no existe entre ellos diferencia significativa. Para el resto de los ítems "relacionar los problemas con la teoría" (ítem 5), "seguir un camino prefijado de resolución" (ítem 8), "construir un camino de resolución" (ítem 10) y "comunicar los resultados y discutirlos" (ítem 11), el IVE es mayor al IVO, pero nuevamente no constituye una diferencia significativa.

El tratamiento estadístico para realizar estas afirmaciones se realizó mediante el análisis por intervalo de probabilidad a la proporción teórica, es decir, el IVE correspondiente a cada consigna; considerando un margen de error del 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

Todos los intervalos de probabilidad del presente trabajo fueron calculados aplicando la ecuación (5) a los distintos valores teóricos (1).

$$I_p = P \pm t_{n-1}^{\alpha} \times \sqrt{\frac{P \times Q}{n}} \quad (5)$$

dónde P valor teórico; Q es (1-P);  $t_{n-1}^{\alpha}$  es la "t" de Student para  $\alpha = 0,05$  y  $n-1$  grados de libertad y; n es el número de la muestra en estudio ( $n=30$ ).

De esta forma, aquello que en un primer momento aparentaba ser una deficiencia para la mayoría de los ítems estudiados de cada fase - ver Tabla 1 y Gráfico 2 -, queda atenuado por el hecho de no existir una diferencia significativa entre lo que declaran los alumnos (IVO) y lo mínimamente esperado (IVE) para la mayoría de las consignas; aunque sin lugar a dudas existieron falencias a la hora de resolver los problemas relacionados con el tema en cuestión.

### Actitudes

De la observación del Gráfico 3, en el que se muestran los  $V_{SEA}$  de las cuatro escalas de actitudes hacia el tema "Estados: Sólido-Líquido" analizadas: *Agrado, Motivación, Utilidad y Confianza*; se evidencia un resultado favorable en cuanto a la confianza, agrado y utilidad; en tanto que para motivación el resultado cae dentro del rango de actitud negativa.

Aplicando el intervalo de probabilidad a la proporción teórica ( $V_{SEA} = 60$ ) -establecido como valor

límite- con un margen de error del 5% ( $\alpha = 0,05$ ), se obtiene como resultado que sólo el factor Confianza se encuentra fuera del intervalo justificable por el azar.

El Gráfico 4, muestra las frecuencias porcentuales positivas obtenidas para cada uno de los ítems indagados.

El análisis general del gráfico, permite visualizar que el ítem 5, «*me parece útil el tema: sólido - líquido para la carrera que curso*», es el que mayor frecuencia porcentual presenta (86,67 %), seguido por: «*medité con mis compañeros sobre las conclusiones que se iban obteniendo*» (ítem 4), con el 83,33 %. Respecto de «*me resultó interesante la clase de problemas realizada*» (ítem 1), «*he trabajado con agrado en la clase de problemas del tema sólido - líquido*» (ítem 8), «*he concurrido a clase con los conocimientos previos necesarios*» (ítem 2) y, «*la clase de problemas de líquidos me ha permitido entender mejor la teoría del tema*» (ítem 3); se encuentran próximos al valor teórico, dentro del intervalo definido como positivo. Finalmente, el ítem 7: «*considero que he aprendido en esta clase de problemas*» con el 43,33 %, resultó ser el que presentó menor frecuencia porcentual, seguido por «*deseo tener un conocimiento más profundo sobre el tema*» (ítem 6), con el 46,67 %.

Nuevamente, aplicando el intervalo de probabilidad a la proporción teórica ( $FP_i = 60\%$ ) con un margen de error de  $\alpha = 0,05$ , se verifica que sólo los ítems 5 y 4 se encuentran fuera del intervalo justificable por el azar.

Integrando la información de los Gráficos 3 y 4, se puede analizar la influencia que tuvo cada ítem sobre la escala a la que pertenecen, y de este modo, detectar en qué rasgos de cada factor se deben aplicar medidas correctivas, motivadoras, etc..

Así, para el factor de Agrado, sus dos componentes (ítems 1 y 8) se encuentran dentro del rango positivo. En forma similar ocurre para el factor Confianza (ítem 4), aunque sería conveniente profundizar la evaluación de esta escala en trabajos venideros.

En el caso del factor Motivación, se observa uno de sus componentes en el rango positivo (ítem 2) y otro en el rango negativo (ítem 6). Este comportamiento puede explicarse considerando además, las actitudes frente a componentes de otros factores. Se

tiene que la mayoría de los alumnos llegan a la clase de problemas "motivados" (según lo indica el ítem 2), y se retiran sabiendo el rol fundamental del tema "Estados: Sólido-Líquido" para la carrera que cursan (ítem 5); pero pocos alumnos consideran haber aprendido el tema (ítem 7 -ver discusión más adelante-). Lógicamente, existió algún inconveniente en las estrategias aplicadas, que disocia la *necesidad* de la *motivación*, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en este tema y, prácticamente con seguridad sea debido al "fracaso" en la resolución de los problemas, lo que no implica necesariamente que el alumno no tenga los conocimientos suficientes para resolver los problemas. Estos acontecimientos de *desmotivación* pudieron ser con seguridad factores desencadenantes del fracaso posterior en el examen. Por ello, se hace necesario aplicar medidas correctivas direccionadas a mejorar el cuadro observado.

Además, es importante destacar, tal como se ha mencionado antes, lo que ocurre con el factor Utilidad, ya que al integrar la información brindada por los dos gráficos no debe pasar desapercibido que el ítem 7, el objetivo más importante que persigue la clase de problemas, es el que menor frecuencia porcentual presenta. Cabe destacar, la concordancia existente entre la frecuencia porcentual positiva obtenida para este inciso y la observación de campo realizada, mediante una evaluación anónima y voluntaria al finalizar la clase de problemas - incluida en la encuesta para realizar el monitoreo de conceptos -; la cual arrojó como resultado que sólo el 43,33 % del total de los alumnos en estudio supie-

ron resolver el ejercicio planteado, valor que coincide con los obtenidos para el ítem 7.

### Conclusión

Queda visto en el presente trabajo que el monitoreo continuo de destrezas, actitudes y conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, durante la realización de las clases de resolución de problemas, constituye una herramienta potente de análisis retrospectivo, a la hora de evaluar las causas de los fracasos de los alumnos en los exámenes.

Si bien, el tratamiento estadístico de los datos analizados en algunos casos no demostró diferencias significativas entre los valores obtenidos y los mínimamente esperados, la forma en que se definieron los intervalos y límites permite extraer conclusiones por las tendencias observadas.

De esta manera, se puede concluir que para el caso en estudio, se han detectado ciertas falencias procedimentales fundamentalmente en lo que respecta a la dificultad para *seleccionar datos* para resolver los problemas y *relacionar los problemas con los trabajos prácticos de laboratorio* (destreza esencial para concluir exitosamente el proceso de aprendizaje del tema); como así también falencias actitudinales básicamente relacionadas con la escala de *motivación*.

Finalmente, cabe destacar que este tipo de estudio puede ser aplicado a todos los temas desarrollados en el cursado de la asignatura, como así también en otras disciplinas diferentes a la Química, donde la resolución de problemas juega un rol importante en la formación profesional.

**Tabla 1:** Destrezas que integran cada faz, con sus correspondientes frecuencias porcentuales de adquisición ( $F_i$ ), factor jerárquico asignado  $F_j$ , Índice Valorativo Esperado (IVE), calculado con la ecuación (2) e Índice Valorativo Observado (IVO), calculado con la ecuación (3). También se observa el Valor de Screening de Fase Procedimental ( $V_{SFP}$ ), calculado con la ecuación (1).

| Faz                  | Destreza | $F_i$ (%) | $V_{SFP}$ | $F_j$ | IVE | IVO  |
|----------------------|----------|-----------|-----------|-------|-----|------|
| Planificación        | 2        | 70        | 60        | 5     | 3   | 3,5  |
|                      | 5        | 56.67     |           | 5     | 3   | 2,83 |
|                      | 8        | 53.33     |           | 2     | 1,2 | 1,07 |
| Realización          | 1        | 13.33     | 55.56     | 4     | 2,4 | 0,53 |
|                      | 3        | 66.67     |           | 4     | 2,4 | 2,67 |
|                      | 4        | 66.67     |           | 5     | 3   | 3,33 |
|                      | 7        | 66.67     |           | 4     | 2,4 | 2,67 |
|                      | 9        | 63.33     |           | 5     | 3   | 3,17 |
|                      | 10       | 56.67     |           | 5     | 3   | 2,83 |
| Análisis- Aplicación | 6        | 23.33     | 47.78     | 5     | 3   | 1,17 |
|                      | 11       | 50        |           | 5     | 3   | 2,50 |
|                      | 12       | 70        |           | 4     | 2,4 | 2,80 |

**Referencias:** Destrezas: 1- seleccionar datos. 2- comprender los enunciados de los problemas. 3- manejar datos de tablas. 4- operar matemáticamente. 5- relacionar los problemas con la teoría. 6- relacionar los problemas con los trabajos prácticos de laboratorio. 7- verificar mediante cálculos, los conceptos de la teoría. 8- seguir un camino prefijado de resolución. 9- resolver otros problemas planteado. 10- construir un camino de resolución. 11- comunicar los resultados y discutirlos. 12- presentar los resultados escritos.

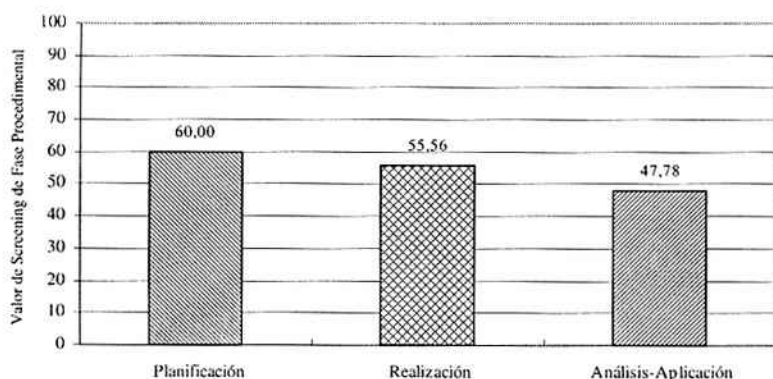
**Tabla 2:** Ítems que integran cada escala actitudinal y sus correspondientes Frecuencias porcentuales Positivas ( $FP_i$ ), Actitud hacia el ítem, Valor de Screening de Escala Actitudinal ( $V_{SEA}$ ) y Actitud hacia la escala.

| Escala actitudinal | Ítem | n | $FP_i$ (%) | Actitud (Global) hacia el ítem | $V_{SEA}$ | Actitud (Global) hacia la escala |
|--------------------|------|---|------------|--------------------------------|-----------|----------------------------------|
| Agrado             | 1    | 2 | 66,67      | Positiva                       | 70,00     | Positiva                         |
|                    | 8    |   | 73,33      | Positiva                       |           |                                  |
| Motivación         | 2    |   | 66,67      | Positiva                       | 56,67     | Negativa                         |
|                    | 6    | 2 | 46,67      | Negativa                       |           |                                  |
| Utilidad           | 3    |   | 63,33      | Positiva                       | 64,44     | Positiva                         |
|                    | 5    | 3 | 86,67      | Positiva                       |           |                                  |
|                    | 7    |   | 43,33      | Negativa                       |           |                                  |
| Confianza          | 4    | 1 | 83,33      | Positiva                       | 83,33     | Positiva                         |

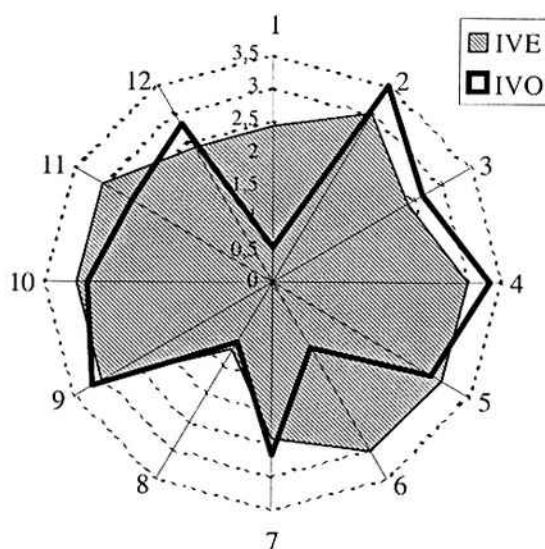
**Referencias ítems:** 1- me resultó interesante la clase de problemas realizada. 2- he concurrido a clase con los conocimientos previos necesarios. 3- la clase de problemas de líquidos me ha permitido entender mejor la teoría del tema. 4- medité con mis compañeros sobre las conclusiones que se iban obteniendo. 5- me parase útil el tema de estados: líquidos-sólidos para la carrera que curso. 6- deseo tener un conocimiento más profundo sobre este tema. 7- considero que he aprendido en esta clase de problemas. 8- he trabajado con agrado en esta clase de problemas.



**Figura 1:** Comparación de Valores de Screening de Fase Procedimental ( $V_{SFP}$ ) para las fases de Planificación, Realización y Análisis- Aplicación.

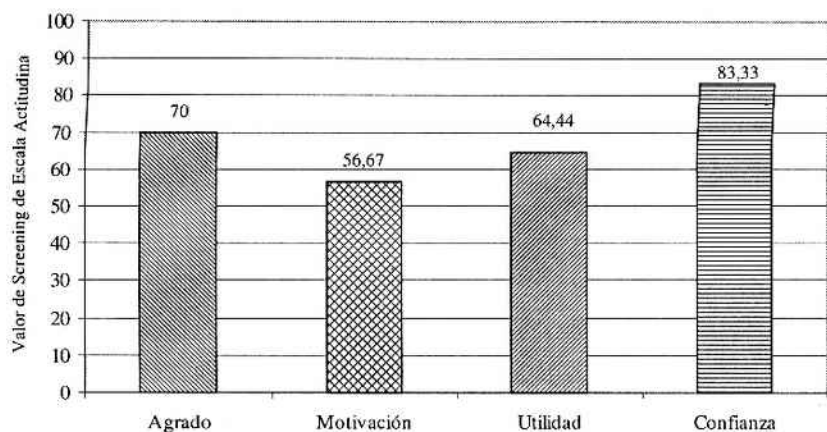


**Figura 2:** Comparación de Índice Valorativo Esperado (IVE) con Índice Valorativo Observado (IVO), para las doce destrezas analizadas en la resolución de problemas del tema "líquidos"

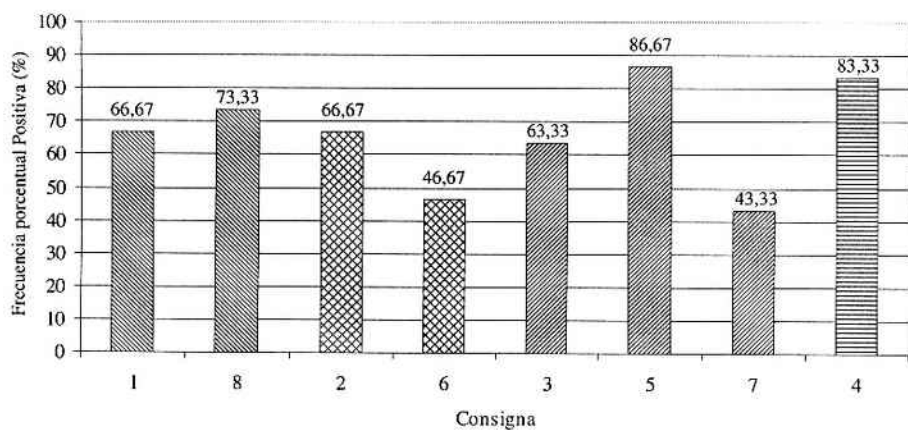


**Referencias:** 1- seleccionar datos. 2- comprender los enunciados de los problemas. 3- manejar datos de tablas. 4- operar matemáticamente. 5- relacionar los problemas con la teoría. 6- relacionar los problemas con los trabajos prácticos de laboratorio. 7- verificar mediante cálculos, los conceptos de la teoría. 8- seguir un camino prefijado de resolución. 9- resolver otros problemas planteado. 10- construir un camino de resolución. 11- comunicar los resultados y discutirlos. 12- presentar los resultados escritos.

**Figura 3:** Comparación de los Valores de Screening de Escala Actitudinal ( $V_{SEA}$ ), para los factores de Agrado, Motivación, Utilidad y Confianza.



**Figura 4:** Comparación de las Frecuencias porcentuales positiva ( $FP$ ) para las ocho consignas de estudio actitudinal.





## Bibliografía

1. Nosedá J.; Schveigkardt J.; Puccetti C., 2001. Las destrezas en la resolución de problemas de química: un aporte importante para la formación en la faz procedimental. FABICIB, 5: 61-68.
2. Schveigkardt, J. M.; Nosedá, J. C.; Puccetti, C. S., 2002. Evaluación continua de destrezas de planificación en problemas de Química General. CD de publicación de resúmenes de pósters, XXIV Congreso argentino de Química de la A.Q.A.
3. Escudero, E.T., 1995. La evaluación de las actitudes científicas. Alambique, 4: 33-41.
4. Albaladejo, C. y Gran, R., 1992. Los procedimientos en las Ciencias Naturales. Aula 24, 24-27.
5. Nosedá, J.C., Schveigkardt, J.M., Palmioli, P.I., 2000. ¿Cuáles son las destrezas en Química con que ingresan los alumnos a la Universidad?. Aula Universitaria, 3: 67-73.
6. Nosedá, J.C.; Puccetti, C.S.; Schveigkardt, J.M., 2000. Actitudes de los alumnos de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL, hacia la Bioseguridad. FABICIB, 4: 33-38.
7. Nosedá, J.C.; Puccetti, C.S.; Schveigkardt, J.M., 2001. Estudio de actitudes hacia la Química. Aula Universitaria, 4: 110-118.
8. Nosedá, J.C., 2000. TESIS: "Optimización del aprendizaje en los trabajos prácticos de Química", para obtener el título de: Magister en Didáctica de las Ciencias Experimentales-Orientación Química. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. U.N.L.
9. Pro Bueno, A., 1995. Reflexiones para la selección de contenidos procedimentales en ciencias. Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales, 77-87.
10. Tamir, P. y Lunetta, V.I., 1978. An analysis of laboratory activities in the BSCS Yellow Version. The Am. Biol. Teach., 40: 353-357.
11. Tamir, P., Nusinovitz, R. and Friedler, Y., 1982. The design and use of Practical test Assessment Inventory. J.of Biol. Educ., 16: 42-50