

Estudio del impacto de propuestas curriculares en el rendimiento de alumnos de química durante el primer año

Odetti, Héctor; Contini, Liliana; Avalis, Carlos; Tiburzi, María; Villarreal, Eduardo; Güemes, René.

Centro de Educación a Distancia. Departamento de Química. Cátedra de Química Inorgánica. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Paraje El Pozo. cc530 – Santa Fe (3000). República Argentina. E-mail: hodetti@fbc.unl.edu.ar

RESUMEN: Este trabajo propone analizar cuantitativamente las proporciones de alumnos que aprueban Química Inorgánica en las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología, ambas desarrolladas en el ámbito de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la U.N.L., para observar el grado de influencia de la articulación entre el Nivel Medio y el Universitario.

Es de destacar que hasta el presente año, el cursado de las asignaturas Química General y Química Inorgánica no difiere para ambas carreras, su diferenciación está en relación al ingreso, debido a que los alumnos de la Licenciatura debían tener aprobada la articulación en Química (Curso Común Preparatorio y Curso de Articulación a Distancia) para su consecución como alumnos regulares de Química General.

Los resultados expuestos en este trabajo ratifican la necesidad de una buena articulación en función de la mayor probabilidad que tienen los alumnos de la carrera de Biotecnología de aprobar Química Inorgánica.

SUMMARY: This work proposes a quantitative analysis of the students that have approved the exam of Inorganic Chemistry, in the careers of Biochemistry and Licenciatura in Biotechnology both developed in the environment of the Faculty of Biochemistry and Biological Science of the U.N.L., to see the degree of influence of articulation between Secondary School and University level.

It can be highlighted that up to the present year, the studies in both careers, General Chemistry and Inorganic Chemistry do not differ, what makes the difference is in relation to entrance conditions, because the students of the Licenciatura had to approve the articulation in Chemistry (Common Preparatory Course and a Distance Course of Articulation) to be regular students of General Chemistry.

The results of this work ratify the need of a good articulation in relation to the greater degree of probability that students of Biotechnology have of approving Inorganic Chemistry.

Introducción y delimitación del problema

El área que nos compete es el comportamiento de los alumnos que cursan Química Inorgánica (asignatura del segundo cuatrimestre), y la comparación entre el total de alumnos de la carrera de Bioquímica y el de Licenciatura en Biotecnología, en relación al problema de la articulación entre los niveles medio y la Universidad.

Numerosos trabajos publicados dan cuenta de la fuerte contribución de estos proyectos en el medio social, presuponiendo impactos altamente positivos hacia el interior de las Unidades Académicas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), sin embargo y analizando los datos cuantitativos, estos no aportan al finalizar un porcentaje significativamente mayor de alumnos que aprueban las primeras asignaturas.

Estaríamos hablando entonces de una controvertida articulación. Como dice Daniel Filmus (1994); de FLACSO "...la articulación no pasa sólo por la articulación de los contenidos. En las investigaciones sobre deserción comprobamos que los chicos desertan mucho más por la diferencia y el choque entre modelos pedagógicos instrumentales

de los distintos niveles, que puntualmente por los aprendizajes".

Sin embargo, existe entre los docentes la idea y percepción que los alumnos que pasaron por las instancias de articulación son mejores. ¿Cómo puede establecerse esa diferencia?, ¿es parte de nuestros propios mitos docentes?. Muchas veces hemos escuchado "son mejores alumnos", ¿por qué?, ¿la propuesta didáctica de las materias de grado impacta de igual forma en ambos grupos?, ¿dónde se puede establecer la diferencia?, entonces ¿debe establecerse la articulación?

Desde la óptica meramente universitaria, podría parecer algo obvia la necesidad de articular el Nivel Medio con la Universidad, pero es importante analizar lo que ello implica, dado que en algunos casos las razones que se esgrimen presuponen "relaciones lineales" en la mejoría de los alumnos de primer año, desconociendo que las razones de una buena articulación deben sostenerse a partir de "una inserción fecunda en el tejido educativo y social, y que debe ser un importante eje de decisiones políticas educativas tendientes a las transformaciones" y por ende sistemas desarticulados provo-

can deserción y en sistemas segmentados se favorece a la discriminación (8).

Si tenemos en claro lo anterior, la justificación cuantitativa pasa a ser un mero hecho anecdótico en la compleja trama educativa en que está inmersa nuestra Universidad.

Sin embargo este trabajo tiene como propósito "verificar, a partir de un análisis cuantitativo y estadístico, que los alumnos de la carrera de Biotecnología tienen durante el grado menores dificultades en la comprensión de nuestra disciplina, impactando de manera menos traumática en la iniciación de la vida universitaria".

De hecho está que dejamos de lado el análisis de las nuevas prácticas de la enseñanza y su relación con una mejor comprensión epistemológica desarrolladas en el Curso Común Preparatorio (9), las consideraciones teóricas que fundamentan el Curso de Articulación a Distancia (10), entre otras y centramos nuestra atención en el análisis cuantitativo de las poblaciones antes mencionadas.

Materiales y Métodos

Los datos necesarios se obtuvieron a partir del llenado de planillas con varios ítems, las que permitieron elaborar las tablas de resúmenes (tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6) con los valores más importantes donde figuran:

Los totales numéricos de bioquímica desde el año 1992 a 1997 de:

a) Alumnos regulares que aprueban química Inorgánica sobre el total de exámenes regulares por año.

b) Alumnos regulares que aprueban Química Inorgánica con el optativo de trabajos prácticos aprobados sobre el total de exámenes aprobados.

c) Alumnos regulares que aprueban Química Inorgánica en el primer intento sobre el total de exámenes regulares.

Los totales numéricos de Biotecnología corresponden a los ítems anteriores para los años 1996 y 1997.

Métodos estadísticos empleados: prueba de hipótesis e intervalo de confianza para proporciones (12, 13). Nivel de significancia adoptado $\alpha = 0,05$.

Resultados y Discusión

De trabajos anteriores (11) se tiene conocimiento que la proporción de alumnos regulares de

Bioquímica que aprueban Química Inorgánica respecto al total de exámenes regulares se mantiene constante a lo largo de los años en los que se hizo el relevamiento de datos (1992 - 1997) y además, con una confianza del 95%, esta proporción se encuentra entre el 40,2% y 46,5%.

Se realizó una prueba de homogeneidad para la proporción de alumnos regulares de Biotecnología que aprueba Química Inorgánica sobre el total de exámenes regulares en los años 1996 y 1997, la carrera se implementa a partir de 1995, y no se encontró evidencia suficiente como para rechazar la hipótesis de igualdad ($\chi^2_{\text{obs}} = 0,836$; $p = 0,360$). Se encontró, con una confianza del 95% que entre el 47,0% y 56,8% de los alumnos regulares de Biotecnología aprueba Química Inorgánica respecto al total de exámenes regulares.

Dado que se ha planteado como objetivo de este trabajo tratar de validar numéricamente la percepción de los docentes respecto a que el comportamiento de los alumnos de Biotecnología es "superior" al de los alumnos de Bioquímica, se comparó mediante prueba de hipótesis si la proporción de alumnos regulares aprobados sobre el total de exámenes regulares es la misma en ambas carreras. Realizados los cálculos correspondientes se obtuvo $z = 1,67$ ($p = 0,048$). Como el valor de p obtenido es muy cercano al nivel de significancia adoptado, se considera que no se ha encontrado evidencia suficiente para rechazar la hipótesis planteada; por esta razón se decidió seguir investigando.

Se clasificó a los alumnos regulares, de ambas carreras, que aprueban Química Inorgánica en:

- a) si tienen el optativo de trabajos aprobado y
- b) si aprueban en el primer intento.

Se realizó nuevamente una prueba de homogeneidad de proporciones para el caso a), en ambas carreras, y se obtuvo para la carrera de Bioquímica $\chi^2_{\text{obs}} = 12,768$ ($p = 0,025$) y para Biotecnología $\chi^2_{\text{obs}} = 0,003$ ($p = 0,956$); pudiéndose concluir que la proporción de alumnos regulares con optativo de Trabajos Prácticos aprobado de Bioquímica que aprueban Química Inorgánica no se mantiene constante en el período estudiado mientras que en Biotecnología esta proporción si lo es.

Como sólo se cuenta con datos de los años 1996 y 1997 para Biotecnología, se compararon año a año para ambas carreras estas proporciones, es decir, se comparó mediante prueba de hipótesis si la proporción de alumnos regulares con optativo de Trabajos Prácticos que aprueba la materia sobre el número total de exámenes aprobados es igual en ambas carreras. Realizados los cálculos correspon-

dientes se encontró que las proporciones son diferentes y que la de Biotecnología es significativamente superior ($Z_{96} = 3,044$; $p = 0,0012$; $Z_{97} = 1,826$, $p = 0,03$).

Para el caso b) se realizó el mismo procedimiento encontrándose que la proporción de alumnos regulares que aprueban en el primer intento respecto al número total de exámenes regulares se mantiene constante para ambas carreras y para los períodos estudiados en cada uno ($\chi^2_{\text{biog}} = 10,771$; $p = 0,234$; $\chi^2_{\text{biot}} = 2,781$; $p = 0,095$).

Se calculó para ambas carreras un intervalo de confianza del 95% para la proporción en estudio y se encontró que entre el 20,7 % y 26,1 % de los alumnos regulares de bioquímica aprueban Química Inorgánica en el primer intento (respecto al total de alumnos regulares) y que para Biotecnología oscila entre 24,6% y el 43,4 %.

Se hizo nuevamente una prueba de hipótesis para la igualdad de proporciones y se encontró que la proporción de alumnos regulares de Biotecnología que aprueban la primera vez que se presentan respecto al número total de exámenes es significativamente superior a la de bioquímica ($Z = 2,41$; $p = 0,008$).

Conclusiones

La calidad de los alumnos de Biotecnología es significativamente mejor que los de Bioquímica, entendiendo como calidad a la valoración cuantitativa que estamos realizando, en función de una mayor proporción de los alumnos de esta carrera en aprobar la asignatura Química Inorgánica con el optativo aprobado como así también la de los alumnos que aprueban esta materia en un primer intento.

Esto pone de manifiesto la necesidad de homogeneización de las propuestas curriculares para ambas carreras, lo que se está llevando a cabo con la implementación del nuevo plan de estudio para la carrera de Bioquímica a partir de 1998.

Sin embargo no podemos dejar de mencionar que hay que considerar dar un giro a los contenidos conceptuales y a la secuenciación de los mismos en todo el primer año para reconstruir prácticas que contribuyan a una mejor comprensión de esta ciencia en la Universidad porque las probabilidades de aprobar la asignatura para la carrera de Bioquímica oscila entre el 40,2 % y el 46,0 % y un 47,0 % y 56,8% para los de Biotecnología

Los resultados expuestos en este trabajo rati-

fican la necesidad de una buena articulación entre el nivel medio y la Universidad

Bibliografía

- 1- Odetti, H.; Villarreal, E.; Güemes, R. E. 1992. Curso de Articulación a Distancia (CARDI) FLAQ. Noticias Panamericanas en Educación Química. 4: 4-5.
- 2- Villarreal, E.; Odetti, H.; Güemes, R. Borsese, A. 1992. Comme diminuire il livello di eterogeneità degli stunti che entrano all'Università. Orientamenti Pedagogici. 232 Año XXXIX. 895-901.
- 3- Odetti, H.; Villarreal, E. 1993. Una experiencia innovadora en el aula universitaria. FLAQ - Noticias Panamericanas en Educación Química. Vol. 5. 4-5.
- 4- Odetti, H.; Noseda, J.; Ocampo, E.; Güemes, R. 1994 "Experiencia innovadora en un Curso Común Propedéutico". Anuario Latinoamericano de Educación Química. Año VII. II:247-251.
- 5- Odetti, H.; Güemes, René; Noseda, Juan y otros. 1996 "Programa de seguimiento de los alumnos ingresantes a la Facultad de Bioquímica y Cs. Biológicas en el área Química (Ciclo Básico)". Anuario Latinoamericano de Educación Química. Año VIII. II:15-16.
- 6- Fernández de Carrera, E.; Villarreal, E.; Odetti, Güemes, René; H.; Garrera, G. Compilador: Edith Litwin y otros. 1994 "Una experiencia integradora: nivel medio y universidad. La Educación a Distancia en los 90". 219-223. Ed. UBA XXI.
- 7- Vivo Leticia Inés. 1993. Curso de Nivelación en Química para alumnos ingresantes a la Universidad Nacional del Sur. FLAQ. Noticias Panamericanas en Educación Química. 5:3-5.
- 8- Ingaramo, Roxana; Odetti, Héctor y otros. 1998. La articulación de niveles en el área de ciencias. Educación en Ciencias. 2: 42-46.
- 9- Odetti, Héctor; Ocampo, Ester; Noseda, Juan; Güemes, René. 1997. Ciencias Naturales-Química- CCP. Secretaría Académica de la Universidad Nacional del Litoral. UNL. ISBN: 950-9840-88-2.
- 10- Odetti, Héctor; Villarreal, Eduardo; Güemes, René; Avalis, C y otros. 1995. Curso de Articulación a Distancia. Química. Centro de Publicaciones de la UNL. UNL. ISBN: 987-509-018-7
- 11- Odetti, H.; Noseda, J.; Güemes, R.; Avalis, C. y otros. 1997. Proporciones en Educación: su aplicación para un análisis desde lo Académico. FLAQ- Noticias Panamericanas en Educación Química. 2:2-4.
- 12- Altman, D. 1997. "Practical statistics for Medical Research". Chapman & Hall. 8va. ed. 161 - 266.

Tabla 1 (Bioquímica) Alumnos regulares que aprobados/total exámenes regulares

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	total
aprobado	59	70	76	85	73	63	426
no aprobado	96	75	117	92	95	80	555
	155	145	193	177	168	143	981

Tabla 2 (Bioquímica) Alumnos regulares aprobados con optativo aprobado/total exámenes aprobados

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	total
aprobado	22	21	12	19	15	22	111
no aprobado	37	49	64	66	58	41	315
	59	70	76	85	73	63	426

Tabla 3. (Bioquímica) Alumnos regulares que aprueban en el 1 intento/total exámenes regulares

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	total
aprobado	29	45	50	43	30	33	230
no aprobado	126	100	143	134	138	110	751
	155	145	193	177	168	143	981

Tabla 4 (Biotecnología) Alumnos regulares que aprueban / total de exámenes regulares.

	1996	1997	total
aprobado	20	35	55
no aprobado	23	28	51
	43	63	106

Tabla 5 (Biotecnología) Alumnos regulares que aprueban con optativo aprobado / total de exámenes aprobados

	1996	1997	total
aprobado	11	19	30
no aprobado	9	16	25
	20	35	55

Tabla 6 (Biotecnología) Alumnos regulares que aprueban en el 1^o intento / total de exámenes regulares.

	1996	1997	total
aprobado	11	25	36
no aprobado	32	38	70
	43	63	106