Figura I:

**Porcentaje promedio de alumnos en los cursos 2008-2010 a 2010-2013 que cursan carreras de ciencias, no de ciencias y no saben.** Fuente: Elaboración propia.

Tabla I:

**Percepción de los estudiantes sobre los laboratorios realizados con simulaciones, curso General Chemistry Laboratory 2010-2011, 2011-2012, y 212-2013 n=30. Incluye los valores medios de las respuestas del estudiantado calculados asignando valores entre 1 y 5 a respuestas entre TA y TD para todas las preguntas.** Fuente: Elaboración propia.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Encuesta sobre empleo de simulaciones en el laboratorio de Química General** | **n** | **Máximo** | **Mínimo** | **Valoración media** | **Desviación típica** | **Rango** |
| **P.1: Las simulaciones me han ayudado.** | 30 | 5 | 1 | 2,06 | 0,88 | 4 |
| **P.2: Te han ayudado a entender las reacciones involucradas.** | 29 | 4 | 1 | 2,77 | 1,02 | 3 |
| **P.3: Son más útiles que los ejercicios numéricos.** | 29 | 5 | 1 | 2,03 | 0,95 | 4 |
| **P.4: Has entendido las reacciones ácido-base cualitativamente.** | 29 | 4 | 1 | 2,13 | 0,92 | 3 |
| **P.5: Has entendido las reacciones ácido-base cuantitativamente.** | 29 | 4 | 1 | 2,23 | 1,02 | 3 |
| **P.6: Has entendido cualitativamente las reacciones de combustión.** | 29 | 4 | 1 | 2,14 | 1,03 | 3 |
| **P.7: Has entendido cómo se trata el flujo del calor en las reacciones de combustión.** | 29 | 5 | 1 | 2,00 | 1,09 | 4 |

Tabla II:

**Agrupación de las respuestas de la tabla I en categorías TA-A y D-TD en porcentajes.** Fuente: Elaboración propia.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Número de pregunta** | **% respuestas entre TA y A** | **% de respuestas entre D y TD** |
| **P.1** | 59,4 | 9,4 |
| **P.2** | 22,6 | 61,3 |
| **P.3** | 58,1 | 29,0 |
| **P.4** | 66,7 | 20,0 |
| **P.5** | 25,0 | 52,0 |
| **P.6** | 54,8 | 25,8 |
| **P.7** | 54,8 | 32,2 |

Tabla III:

**Comentarios y sugerencias aportadas por los alumnos. Cursos 2010-2013.** Fuente: Elaboración propia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Positivas:** | **Frecuencia** |
| Entiendo mejor las reacciones después de usar la simulación.  Permiten visualizar los procesos que tienen lugar en las reacciones.  Me permiten entender por qué hacemos algunos cálculos en problemas.  Son de mucha ayuda y aprehendo mejor los conceptos.  Simulaciones son útiles cuando te enfrentas a un concepto por primera vez.  Son más entretenidas que los experimentos reales.  Son más exactas porque no interviene el error humano. | 3  1  3  5  1  1  3 |
| **Neutras:**  Me gustan las simulaciones en las clases teóricas pero no en lugar de los laboratorios reales. | 1 |
| **Negativas:**  No las entiendo al principio.  No son de ayuda para estudiantes que no tienen habilidad visual.  Nunca son tan útiles como los experimentos reales.  Los experimentos reales ponen en juego muchos más sentidos que las simulaciones | 2  1  3  1 |
| **N/A:**  El curso es muy complicado para ser un curso introductorio de Química | 1 |

Tabla IV:

**Comparación de resultados mínimos, máximos y medios de los estudiantes de General Chemistry Laboratory en los últimos cinco cursos. Las notas son sobre 10. Se incluye el rango como medida de dispersión.** Fuente: Elaboración propia.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cursos 2008-2010** | **Mínimo** | **Máximo** | **Media** | **Rango** |
| **Ciencias** | 6.0 | 9.5 | 8.3 | 3.5 |
| **No ciencias** | 4.5 | 7.5 | 6.5 | 3.0 |
| **No sabe** | 5.0 | 7.5 | 6.5 | 2.5 |
| **Cursos 2010-2013** |  |  |  |  |
| **Ciencias** | 6.8 | 9.5 | 8.7 | 2.7 |
| **No ciencias** | 5.9 | 8.0 | 7.3 | 2.1 |
| **No sabe** | 5.0 | 7.7 | 6.8 | 2.7 |