

Post pandemic: the teaching of chemistry based on socio-scientific controversies in initial engineering students.

Post pandemia: la enseñanza de química en base a controversias socio científicas en estudiantes iniciales de Ingeniería

Maria Felipa Cañas Cano¹, Ms, Gastón Saux², Dr.

¹Universidad de Piura, Perú, maria.canas@udep.edu.pe

²Pontificia Universidad Católica Argentina, Argentina, gaston_saux@uca.edu.ar

Abstract– Applied Chemistry is a course that is included in most science majors, especially Engineering. While the teaching of chemistry faces its own difficulties, the pandemic has made the need for adjustments more apparent. The purpose was to replace face-to-face laboratories and facilitate student motivation and engagement.

In this sense, the science of education offers psychopedagogical strategies that can be effective in helping students learn chemistry, without forgetting the relationship with their future professional performance. Strategies such as Problem-Based or Project-Based Learning (ABP) and the flipped classroom, among others, are teaching-learning methodologies that are applied in the courses with this objective.

Any active methodology requires students to be involved in their own learning. This implies a design that considers the cognitive abilities of the student, their self-regulation, and their emotions. So, taking this fact into account, laboratory experiences were carried out at home, appropriate simulations and learning activities by means of situational controversies. All activities were focused on scientific issues, related to the experience and current events of the students.

We present a research project, in its initial phase, to examine the effectiveness of including socio-scientific controversies in chemistry undergraduate courses, as a technique to promote meaningful learning and increase student interest.

Keywords– sociocientific controversies, problem-based learning, meaningful learning, transfer tasks, epistemic emotions, self-regulation

Resumen– La Química Aplicada es un curso que se incluye en la mayoría de las carreras de ciencias, especialmente en Ingeniería. Si bien la enseñanza de la química enfrenta sus propias dificultades, la pandemia ha hecho más evidente la necesidad de ajustes. El propósito era reemplazar los laboratorios presenciales y facilitar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

En este sentido, la ciencia de la educación ofrece estrategias psicopedagógicas que pueden ser efectivas para ayudar a los estudiantes a aprender química, sin olvidar la relación con su futuro desempeño profesional. Estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas o Basado en Proyectos (ABP) y el aula invertida, entre otras, son metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplican en los cursos con este objetivo.

Cualquier metodología activa requiere que los estudiantes se involucren en su propio aprendizaje.

Esto implica un diseño que considere las capacidades cognitivas del alumno, su autorregulación y sus emociones. Así, teniendo en cuenta este hecho, se realizaron experiencias de laboratorio en casa, simulaciones adecuadas y actividades de aprendizaje por medio de controversias situacionales. Todas las actividades estuvieron enfocadas en temas científicos, relacionados con la experiencia y actualidad de los estudiantes.

Este trabajo presenta una investigación en fase inicial cuyo objetivo es establecer la eficacia de incluir controversias socio-científicas en cursos de química de grado universitario, como técnica para promover el aprendizaje significativo e incrementar el interés del estudiante.

Keywords– controversias socio científicas, aprendizaje basado en problemas, tareas de transferencia, emociones epistémicas, autorregulación

I. INTRODUCCION

En Ingeniería, el aprendizaje de la química requiere comprender el mundo que se percibe (macroscópico), a partir del conocimiento microscópico del comportamiento de la materia. Aplicarlo al mundo de la ingeniería requiere del desarrollo de aprendizajes complejos en el estudiante, los cuales deben ser aplicados a situaciones que implican interpretar la realidad en múltiples proyectos. Sin embargo, el desarrollo de la competencia profesional en su campo específico también está relacionado con su comportamiento individual y social en una sociedad cambiante [1].

En educación superior, diversos estudios muestran una correlación entre la autorregulación del aprendizaje y el logro de metas académicas [2]. Sin embargo, dado que el nivel superior no es obligatorio, la implicación personal con respecto a lo que se quiere aprender es fundamental.

El aprendizaje autónomo y las metas de logro están ligadas a las estrategias de aprendizaje, aunque paradójicamente no ocurre lo mismo con el rendimiento académico [3]

La investigación es un aspecto relevante en las carreras científicas e involucra aspectos cognitivos, emocionales y conductuales. Por tanto, se espera que, despertar la curiosidad y el interés del alumno contribuya a fomentar su motivación intrínseca.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

En la enseñanza de las ciencias, el uso de discrepancias y/o conflictos se concibe como una estrategia para promover el cambio conceptual [4], [5] [6]. Sin embargo, la utilidad de usar debates socio-científicos reales, problemas abiertos sobre cuestiones sociales controvertidas relacionadas con la ciencia y que ponen de relieve la necesidad de razonar críticamente sobre el conocimiento científico) es menos clara, en particular en estudiantes universitarios de nivel inicial que tienden a percibir el conocimiento científico de forma simple o absolutista [7].

Esto se debe a que estos problemas son de carácter conflictivo en sí mismos, ya que no se cuenta con una solución única y su entendimiento requiere integrar múltiples perspectivas o fuentes. Ejemplos de algunos debates de este tipo en el campo de la química aplicada son la eficacia de los remedios homeopáticos, los riesgos y beneficios de los alimentos transgénicos, efecto humano sobre el cambio climático, efectos de la vacunación, etc.

Por otra parte, la adquisición de conocimientos va acompañada de procesos emocionales, por lo que la respuesta emocional del estudiante, tanto positiva como negativa, adquiere gran relevancia durante este proceso [8]. Sin embargo, el estudio del efecto de las discrepancias sobre la comprensión y el aprendizaje se ha focalizado principalmente en los procesos cognitivos, minimizando los factores motivacionales-emocionales [9]. Adicionalmente la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) prevé, después de la pandemia, descensos en las calificaciones y el compromiso de los estudiantes, por falta de motivación [10].

Las emociones son de diferente tipo y origen. Se consideran emociones epistémicas cuando el origen es cognitivo, es decir, aquellas que se producen durante la adquisición del conocimiento. Por ejemplo, ante un problema de aprendizaje: sentir alegría al encontrar la solución, curiosidad al resolverlo, frustración cuando la estrategia de solución utilizada no funciona, etc. [11]. Diversos estudios han señalado a las emociones epistémicas como aquellas que se asocian, específicamente, con tareas académicas [12, 13], como resolver un problema, interpretar e integrar datos, argumentar una posición, evaluar opciones u otras situaciones comunes en las carreras científicas. Por lo tanto, nos interesa también evaluar qué emociones se producen al realizar tareas basadas en debates socio-científicos y su vínculo con el aprendizaje. Se busca que este conocimiento oriente la toma de decisiones en el diseño, selección y ejecución de actividades de aprendizaje que sean significativas para los estudiantes.

Tomando en cuenta lo expuesto, este trabajo presenta una investigación en fase inicial cuyo objetivo es establecer la eficacia de incluir tareas basadas en controversias socio-científicas en cursos de química de grado universitario de los primeros años, como técnica para promover el aprendizaje significativo e incrementar el interés del estudiante. La fase de recolección de datos se encuentra actualmente en curso, por lo que la presente exposición se centra en el diseño del estudio y los resultados esperados.

II. EL CONTEXTO

Los cursos de química utilizan una metodología activa híbrida, basada en ABP. En cada sesión de clase, los estudiantes, organizados en grupos de 4 integrantes, resuelven problemas o situaciones, planteadas en actividades de aprendizaje, con la orientación del profesor. Durante la pandemia, estas actividades se resolvieron de forma síncrona con la intervención individual del alumno y solo algunas de ellas se hicieron con trabajo grupal. Cada semestre, tanto durante la pandemia, con clases en formato virtual (2020 y 2021), como en post pandemia, presencialmente, se mantuvo la metodología híbrida, basada en ABP. Los siguientes aspectos forman parte del curso:

A. *Proyecto global*; trabajo en equipo, problema a resolver tipo ABP. El tema es general, con subtema específico para cada grupo: por ejemplo, elaboración de un artículo de revisión, relacionado a aspectos relevantes de diversas fuentes energéticas (fósiles, alternativas, renovables o no renovables); confección de una revista especializada, etc. En todos los casos se emplean plantillas, rúbricas orientativas y cuentan con entregas parciales. Corresponde al 10% de la nota final del curso.

B. *Actividades de aprendizaje*; son prediseñadas y desarrolladas durante la sesión de clase y acerca de los temas a tratar. Luego de una breve explicación, los estudiantes van trabajando en la solución de problemas puntuales planteados, mientras el docente supervisa y orienta. Pueden realizarse en forma individual, en parejas o en grupo. Dos de esas actividades son evaluadas, en esos casos, se emplea diversas técnicas; foros de discusión, clase invertida, rompecabezas, método del caso, etc. En 2021-I se realizó una de esas actividades empleando discrepancias situacionales. Ese semestre, se diseñó tomando en cuenta que el objetivo era validar los instrumentos que se emplearían. Luego en 2022-II, la intervención se diseñó para investigar sus efectos en el aprendizaje y la solución de problemas. El peso de estas actividades en la evaluación final es del 10%.

C. *Laboratorios*; durante la etapa de pandemia, ante la imposibilidad de realizar laboratorios reales, fue necesario adaptarlos según:

- De forma guiada, cada alumno realizó sus propias experiencias en casa, utilizando materiales de fácil acceso. Se llevaron a cabo tres de esas experiencias: termodinámica; velocidad y equilibrio químico; equilibrio y electroquímica, con buena aceptación del estudiante [14].
- Se seleccionó simulaciones de laboratorio, que apoyaron y reemplazaron una parte, del importante aspecto experimental de la química.
- Para 2022 se reanudaron los laboratorios reales. En la actualidad, se mantienen las simulaciones, previas al propio laboratorio. Se llevan a cabo cuatro experiencias (una por cada unidad) y algunas demostraciones en aula.

- Corresponden al 10% de la calificación total del curso.

D. *Evaluaciones individuales*;

En las fechas propuestas por dirección del programa: Un examen final, cuyo peso en la evaluación es del 40% y cinco prácticas calificadas, donde se elimina la de menor puntaje, a las que les corresponde el 30%.

La figura 1 muestra la distribución de puntaje asignados a cada aspecto del curso.

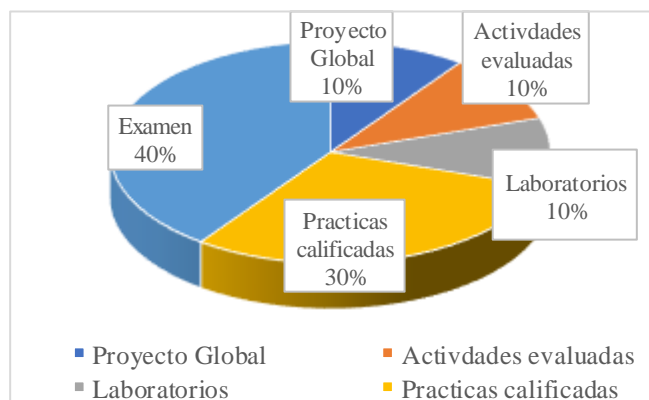


Fig. 1

Distribución de la calificación del curso Química General 2.

Manteniendo la metodología híbrida, se ejecutaron: laboratorios en casa, uso de simulaciones adecuadas y se desarrolló actividades de aprendizaje que incluyeron discrepancias situacionales.

Este trabajo muestra el proceso seguido para la implementación de dichas actividades. En 2021 se realizó un piloto, con el objetivo de validar los instrumentos que serían necesarios para la ejecución y permiten verificar que, al incluir discrepancias situacionales, se promueve la capacidad de comprensión, la identificación de emociones epistémicas y la transferencia del aprendizaje al resolver problemas.

En 2022-II, con base a los resultados obtenidos en la validación de dichos instrumentos, se diseñó y ejecutó la intervención empleando controversias situacionales. Aunque los datos aún no se procesan, se apuesta por que los cambios realizados en la asignatura Química General II, contribuirán en el desarrollo de mejores y más profundos aprendizajes significativos.

III. METODOLOGIA.

A. *Participantes*. Participarán voluntariamente 100 estudiantes (aproximadamente), matriculados en el curso Química General 2 de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de una universidad privada en Lima, Perú. Todos los participantes brindarán su consentimiento informado por escrito, previo a comenzar la actividad.

Al momento, han participado 50 estudiantes. Se espera completar la muestra planeada, para el momento de la presentación. La muestra hasta la fecha está compuesta por 35 varones y 15 mujeres. El promedio de edad es de 18 años.

B. Objetivos del empleo de controversias situacionales:

- Evaluar la comprensión lectora.
- Identificar las emociones epistémicas suscitadas al enfrentar las controversias.
- Relacionar la autorregulación, reportada por el estudiante, con su desempeño al resolver problemas.
- Verificar la influencia de las emociones epistémicas en el interés hacia el aprendizaje; esto es comprobar si, emplear controversias situacionales al solucionar problemas, facilita la transferencia del aprendizaje en comparación con no emplearlas.

C. *Materiales y Diseño.* El estudio responde a un diseño cuasiexperimental, de alcance explicativo, con grupo de cuasi-control [15].

Los participantes realizan una actividad de lectura de múltiples textos como parte de una lección del curso. Se manipula la presencia (o no) de perspectivas contradictorias entre dos textos, de modo que algunos participantes realizan la actividad en la condición crítica (los textos presentan diferentes opiniones respecto del tema) y otros en condición de control (los textos apuntando a una opinión común).

Los textos equivalentes preparados, se ocuparon del consumo de agua alcalina y sus efectos en el pH del cuerpo humano.

- Una vez decidido el tema, se buscó y seleccionó bibliografía actual y relevante al respecto.
- En base a la bibliografía escogida, se prepararon tres textos equivalentes en número de palabras, legibilidad, tamaño e interpretación de imágenes y/o cuadros. Dos de ellos con enfoque concordante y el otro discrepante.
- Dependiendo de la condición (control o crítica), cada estudiante lee los dos textos.

Las variables dependientes se agrupan en tres conjuntos: medidas de comprensión, medidas de aprendizaje significativo y medidas de respuesta emocional y autorregulación del aprendizaje durante el aprendizaje.

- La comprensión se evaluará mediante la precisión a 4 preguntas (2 literales y 2 inferenciales) sobre los contenidos de los textos. Adicionalmente, se incluirá un indicador de la integración intertextual, medido como la cantidad de conexiones entre contenidos y/o fuentes de los textos que los participantes incluyan en una producción escrita post-lectura.
- El aprendizaje significativo evaluará la capacidad de los participantes para transferir los conocimientos, vistos en la lección a situaciones novedosas.

Los participantes recibirán la consigna de escribir todas las soluciones que se les ocurran a cuatro problemas que solicitarán razonar sobre situaciones nuevas, aunque vinculadas con el tema. El tipo de problemas y el índice de resolución (que analiza conjuntamente la cantidad y calidad de soluciones propuestas) fueron diseñados siguiendo a [16]. Para tal fin se empleará una rúbrica con posibles respuestas, sin

dejar de considerar soluciones lógicas que no se encuentren en ella.

- La respuesta emocional será evaluada mediante tres cuestionarios cerrados, previamente validados para su uso en la población objetivo:

1) Escala EES (Epistemically related Emotion Scale, versión corta; [17] evalúa la presencia e intensidad de múltiples emociones epistémicas en 7 ítems (sorpresa, curiosidad, disfrute, confusión, ansiedad, frustración y aburrimiento). El participante debe indicar la opción que mejor represente la intensidad sentida durante la tarea en una escala tipo Likert que va de 1 (para nada) a 5 (muy intensamente; ($\alpha = .76$ a $.88$).

2) Escala de evaluación de la autorregulación del aprendizaje a partir de textos (ARATEX-R [18]). La escala cuenta con 23 ítems ($\alpha_{\text{Total}} = .86$) y evalúa el aprendizaje autorregulado de estudiantes universitarios en una tarea académica (comprensión de textos). Los 23 ítems se contestan con base en una escala de tipo Likert que va desde 1 (nunca) hasta 5 (siempre).

3) Escala de autoconocimiento y autorregulación emocional CARE [19]). La escala cuenta con doce ítems y se divide en dos subescalas que evalúan el autoconocimiento y la autorregulación emocionales en estudiantes universitarios, respectivamente. Todos los ítems se miden como variables ordinales tipo Likert que van de 1 (muy en desacuerdo) a 4 (muy de acuerdo; $\alpha = .72$ a $.70$)

D. Procedimiento.

En el momento de la intervención, las clases son presenciales. El protocolo implementado fue el siguiente:

1) *Al inicio de una clase, la semana previa a la intervención, los participantes completan los consentimientos y se aplican ambas pruebas de autoconocimiento CARE y ARATEX. La toma requiere aproximadamente media hora.*

2) El día de la intervención, se separa a los participantes en dos grupos al azar. Cada grupo asume la lectura del documento correspondiente; un grupo los textos A (discrepantes) y el otro los textos B (no discrepantes). Los textos se distribuyen de forma impresa.

3) Después de 10 a 12 min de lectura, deben explicar brevemente lo que han entendido, en un párrafo de máximo 8 líneas. Durante ese tiempo podían consultar los textos.

4) Responder el cuestionario EES para identificar las emociones involucradas. Se asignó un tiempo de 10 min. En este caso, la escala se encuentra *online*.

5) Responder a las preguntas sobre los textos leídos. En las inferenciales podían emplear los textos y conocimientos previos. La instrucción vino en cada pregunta y se realizó en un tiempo flexible de 10 a 15 min

6) Resolver cuatro situaciones problema relacionadas al tema leído. Esta vez sin contar con los textos, los cuales fueron recogidos. De modo que podían emplear aquello aportado por los textos y los conocimientos previos, vistos previamente en clase.

IV. RESULTADOS

Los análisis estadísticos serán realizados con paquete estadístico IBM SPSS, versión 27.

Los datos recolectados ya han sido tabulados. La estadística inferencial se aplicará sobre la muestra total, cuando se complete la recolección de datos, prevista para el primer semestre de 2023.

Para establecer el impacto de incluir problemas socio-científicos en el desempeño, se ajustarán modelos lineales generales (ANOVA). Adicionalmente, se realizarán correlaciones bi-variadas con el objeto de identificar potenciales relaciones entre la autorregulación, las emociones epistémicas y los indicadores de comprensión y transferencia del aprendizaje.

V. DISCUSIÓN

Una fracción de los resultados obtenidos en la prueba piloto EES, que identifica las emociones vividas por el estudiante durante el proceso, se muestra en el cuadro I. Se compara entre los grupos A (textos controversiales) y B (textos no controversiales).

El porcentaje pertenece a algunas de aquellas emociones que se consideran relevantes. El valor reportado corresponde a las respuestas donde manifiestan haberlas sentido intensamente y muy intensamente (puntajes 4 y 5 en la escala Likert).

CUADRO I
PILOTO: EMOCIONES REPORTADAS

| Emoción reportada | PORCENTAJE (%) | |
|-------------------|----------------|----------|
| | Textos A | Textos B |
| Sorprendido | 51.2 | 36.7 |
| Curioso | 78.4 | 66.9 |
| Aburrido | 12.2 | 21.2 |
| Frustrado | 4.3 | 4.8 |

Se puede apreciar que, la curiosidad es una emoción involucrada de manera sustancial en la experiencia al enfrentar textos del mismo tema, sean controversiales o no. Sin embargo, específicamente, en el caso de los textos controversiales, se incrementa el porcentaje de estudiantes que se sintieron curiosos.

De forma semejante, que un estudiante se sorprenda, se incrementa notoriamente cuando se trata de enfrentar controversias.

Con relación a las emociones frustración y aburrimiento, se aprecia su disminución cuando se trata de enfrentar controversias, especialmente el aburrimiento.

En el piloto participaron 254 estudiantes pertenecientes al primer año, pertenecientes a tres carreras de Ingeniería, matriculados en horarios de química de las dos sedes de la universidad. El tema tratado fue la responsabilidad humana en el cambio climático. Esté, resulta ser un tema general conocido por una gran mayoría y donde, en muchos casos, los estudiantes ya tenían una opinión y conocimientos previos.

Por otro lado, los comentarios verbales de los estudiantes, posteriores al piloto, fueron de agrado en relación con la experiencia vivida, independientemente del tipo de textos que les tocó en la distribución.

A diferencia del piloto, la intervención, realizada con un pequeño grupo en noviembre de 2022, giró en torno a temas tratados en el curso, donde el nivel de conocimiento previo dependía de los adquiridos en clase y en menor medida del exterior. Por esa razón, se presume que habrá variaciones en las emociones epistémicas provocadas.

También en ese caso, los comentarios fueron a favor de este tipo de actividad.

Las investigaciones muestran que aprender Química no es fácil y que enseñarla tampoco lo es. En muchos casos los estudiantes llegan desmotivados y en gran medida la expectativa se pone en los docentes. Interesarlos y mostrar la relevancia de la química está en nuestras manos. Por tanto, la forma en que presentemos los problemas y las estrategias que propongamos pueden hacer la diferencia para captar y mantener su interés.

Adicionalmente a, disponer de conocimientos de diversas estrategias para motivar a los estudiantes, la actitud del docente es también relevante. No se trata de presentar conceptos y teorías como dogmas, ya que de esa forma no ayudan a la construcción de conocimiento y limitan la implicación emocional. Las estrategias empleadas en la enseñanza de química deberán enfrentar al estudiante a problemas reales para favorecer su autorregulación, que lo capaciten en saber hacer y en la toma de decisiones.

En la solución de problemas, son inseparables los problemas cognitivos y afectivos, de modo que crear un ambiente afectivo cordial podrá contribuir con la motivación del estudiante. Del mismo modo otro aspecto a mejorar para contribuir al aprendizaje incide en la forma de evaluación. Aquella que incluya retroalimentación sobre lo logrado y los errores, ayudara al estudiante a mejorar su conocimiento y favorecer su autorregulación.

Se pretende mejorar aprendizajes, por tanto, motivar resulta relevante y despertar emociones mientras se aprende promete ser una fuente de motivación, que refuerce el compromiso estudiantil y su aprendizaje. Los sentimientos vividos al aprender perduran, a diferencia de aquellos conocimientos aprendidos que no se necesitan en la vida diaria o profesional.

REFERENCIAS

- [1] Navea-Martín, A., & Suárez-Riveiro, J. M. (2017). Estudio sobre la utilización de estrategias de automotivación en estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*, 23(2), 115-121.
- [2] Covarrubias-Apablaza, C. G., Acosta-Antognoni, H., & Mendoza-Lira, M. (2019). Relación de autorregulación del aprendizaje y autoeficacia general con las metas académicas de estudiantes universitarios. *Formación universitaria*, 12(6), 103-114.

- [3] Fernandez, R. J. N. (2019). Metas de logro, motivación y estrategias de aprendizaje en el rendimiento académico de estudiantes universitarios (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Perú-CENTRUM Católica (Peru)).
- [4] Herron, JD (1975). Piaget para los químicos. Explicar lo que los "buenos" estudiantes no pueden entender. *Revista de educación química*, 52 (3), 146.
- [5] Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227.
- [6] Thagard, P. (1996). Cognitive science.
- [7] List, A., & Alexander, P. A. (2017). Analyzing and integrating models of multiple text comprehension.
- [8] Elizondo Moreno, A., Rodríguez Rodríguez, J. V., & Rodríguez Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno De Pedagogía Universitaria*, 15(29), 3 - 11.
- [9] Saux, G., Vibert, N., Dampuré, J., Burin, D. I., Britt, M. A., & Rouet, J. F. (2020). From simple agents to information sources: Readers' differential processing of story characters as a function of story consistency. *Acta Psychologica*, 212, 103191.
- [10] Sanz, I., Sáinz, J., y Capilla, A. (2020). Efectos de la crisis del coronavirus en la educación. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)
- [11] Reinhard Pekrun, Elisabeth Vogl, Krista R. Muis & Gale M. Sinatra (2016): Measuring emotions during epistemic activities: the Epistemically-Related Emotion Scales, Cognition and Emotion, DOI: 10.1080/02699931.2016.1204989
- [12] Berríos Molina, C. (2019). Creencias epistémicas, metacognición y cambio conceptual. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(37), 129-140
- [13] Muis, K. R., Chevrier, M., & Singh, C. A. (2018). The role of epistemic emotions in personal epistemology and self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 53(3), 165-184.
- [14] Cano, MFC (2021, noviembre). Pandemia: ¿enseñanza de la química aplicada a la Ingeniería?. En *2021 Simposio Internacional sobre Acreditación de la Educación en Ingeniería y Computación (ICACIT)* (págs. 1-5). IEEE.
- [15] Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México: eD. F. DF: McGraw-Hill Interamericana.
- [16] Mayer, RE, Griffith, E., Jurkowitz, IT y Rothman, D. (2008). El aumento del interés de los detalles extraños en una presentación científica multimedia conduce a una disminución del aprendizaje. *Revista de Psicología Experimental: Aplicada*, 14 (4), 329.
- [17] Reinhard Pekrun, Elisabeth Vogl, Krista R. Muis & Gale M. Sinatra (2016): Measuring emotions during epistemic activities: the Epistemically-Related Emotion Scales, Cognition and Emotion, DOI: 10.1080/02699931.2016.1204989
- [18] Núñez, J. C., Amieiro, N., Álvarez, D., García, T., & Dobarro, A. (2015). Escala de evaluación de la autorregulación del aprendizaje a partir de textos (ARATEX-R). *European Journal of Education and Psychology*, 8(1), 9-22.
- [19] Santoya Montes, Y., Garcés Prettel, M., & Tezón Boutureira, M. (2018). Las emociones en la vida universitaria: análisis de la relación entre autoconocimiento y autorregulación emocionales en adolescentes y jóvenes universitarios. *Psicogente*, 21(40), 422-439.