

Acciones de deshonestidad académica detectadas en las asignaturas teóricas de Química de la Universidad Estatal a Distancia durante la educación virtual 2020-2022

Wendy Villalobos González¹, Rodolfo A. Hernández Chaverri²

¹ Encargada de Cátedra, Universidad Estatal a Distancia, wvillalobosg@uned.ac.cr . Sabanilla, Costa Rica.

² Encargado de Cátedra, Universidad Estatal a Distancia, rohernandez@uned.ac.cr . Sabanilla, Costa Rica.

RESUMEN

La Universidad Estatal a Distancia es una universidad pública de educación superior a distancia, donde actividades como la aplicación de las pruebas (exámenes) y tutorías eran presenciales; mientras que la entrega de tareas, el seguimiento a personas estudiantes, entre otras, se llevaban a cabo a través de plataformas virtuales. En el contexto de la Educación Remota de Emergencia (ERE) por la situación sanitaria mundial, se migraron todas las actividades anteriores a la virtualidad. El objetivo de esta experiencia consistió en identificar los tipos de deshonestidad académica más comunes en las asignaturas de Química y los resultados de una encuesta realizada a las personas estudiantes sobre el tema, para la presentación de acciones como medio de mitigación, disminución y reflexión de este fenómeno. La identificación de las actividades de deshonestidad académica se realizó a través de comparación de tareas y pruebas, denuncias por parte de estudiantes o terceros y experiencia docente. Las acciones llevadas a cabo por parte del área de Química consistieron en capacitación docente, modificación de bancos de ítems y diversificación de los tipos de evaluaciones. En ausencia de valores como la ética, la honestidad y el respeto a la propiedad intelectual, es necesario incluirlos como ejes transversales en las asignaturas y realizar estrategias como campañas de honestidad e inclusión de talleres o asignaturas de ética en la malla curricular de las asignaturas, como medio para prevenir o minimizar estas acciones de deshonestidad académica en profeso de formación.

Palabras clave: evaluación, virtualidad, deshonestidad académica, integridad académica.

INTRODUCCIÓN

Ante el contexto de pandemia causado por el virus SARS-CoV-2, las instituciones dedicadas a la educación superior migraron sus actividades de enseñanza-aprendizaje a través de medios virtuales. Sin embargo, ante la emergencia esta transición no se llevó a cabo con una planificación previa; generándose interrogantes sobre la confiabilidad e integridad académica de las evaluaciones (Giri y Dutta, 2021; Lau *et al*, 2021; Raje y Stitzel, 2020) Durante esta emergencia, la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED-CR) reforzó el uso de plataformas virtuales para la ejecución de actividades de evaluación.

La evaluación efectiva “evaluar para el aprendizaje” es de gran importancia para la enseñanza-aprendizaje de la química; las pruebas miden el conocimiento de las personas estudiantes en vocabulario químico, la aplicación de conceptos; y el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, el análisis y la resolución de problemas (habilidades de orden superior) (Ramos-Mejía, 2021; Raje y Stitzel, 2020). Las pruebas basadas papel y lápiz se han posicionado a lo largo del tiempo como la forma más efectiva de evaluar en las asignaturas de química; por lo que una prueba en línea sin supervisión presenta desafíos importantes (Raje y Stitzel, 2020). Durante este periodo de virtualidad total, en las asignaturas teóricas de química de la UNED-CR, se han diversificado los tipos de actividades evaluativas; sin dejar de lado las pruebas, debido a la importancia que tiene este instrumento como medio para la evaluación efectiva.

Con la virtualidad de las pruebas, se han identificado acciones de deshonestidad académica entre el estudiantado, requiriéndose hacer adaptaciones a las pruebas como medio para la mitigación y disminución del plagio y el fraude. El objetivo de este documento es presentar los tipos de deshonestidad académica más comunes identificados en las asignaturas de Química en la UNED y los resultados de una encuesta realizada a las personas estudiantes sobre el tema, para la reflexión de este fenómeno.

ANTECEDENTES

Las asignaturas de química en la UNED son gestionadas por dos cátedras: 1. Cátedra de Ciencias Químicas (CCQ) y 2. Cátedra de Ciencias Químicas para Ingenierías (CCQpl), ambas pertenecen a la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (Hernández-Chaverri, R. 2017). La CCQ administra 13 asignaturas activas y seis nuevas en desarrollo (ocho asignaturas prácticas de laboratorio y 11 asignaturas teóricas), mientras que la CCQpl administra 12 asignaturas activas y cuatro nuevas en desarrollo (seis asignaturas prácticas de laboratorio y 10 asignaturas teóricas), con una distribución de estudiantes matriculados en las 34 sedes que tiene la UNED alrededor de Costa Rica.

Las cátedras (coordinación y cuerpo docente) son responsables de supervisar que las personas estudiantes logren los objetivos de aprendizaje de las asignaturas indicadas en su diseño curricular, por lo que se encargan de: 1) crear y seleccionar recursos didácticos, 2) seleccionar la metodología de entrega de la docencia, 3) diseñar rutas de evaluación de los aprendizajes y 4) crear y validar los instrumentos de evaluación. Con la pandemia la virtualidad fue extensiva a la entrega de la docencia y la evaluación de los aprendizajes; por lo que se dio una diversificación en los tipos de recursos didácticos y métodos de evaluación utilizados por las cátedras, según se muestra en la figura 1.

RECURSO DIDÁCTICO	Pre-pandemia	Pandemia	MÉTODOS DE EVALUACIÓN	Pre-pandemia	Pandemia
Guías de estudio	✓	✓	Pruebas	✓	✓
Materiales escritos: presentaciones	✓	✓	Pruebas cortas	✓	✓
Materiales escritos: mapas mentales y otros		✓	Tareas	✓	✓
Materiales audiovisuales teóricos	✓	✓	Proyectos		✓
Materiales audiovisuales de laboratorios		✓	Pruebas orales		✓
Actividades de autoevaluación		✓	Portafolios de evidencias		✓

Figura 1. Tipos de recursos didácticos y métodos de evaluación utilizados por las cátedras en contextos prepandemia y pandemia (actualidad). Nota 1: Importante destacar que las cátedras cuentan con un canal de YouTube donde se colocan todos los materiales audiovisuales

(<https://www.youtube.com/c/DepartamentodeCienciasQuímicasUNEDCostaRica>).

Nota 2: Las actividades de autoevaluación abarcan juegos, cuestionarios, simuladores, laboratorios caseros, entre otros.

Con respecto a las actividades de evaluación en línea, se implementó una estrategia con la finalidad de disminuir o mitigar las acciones de deshonestidad académica; la estrategia se resume en la figura 2. La capacitación docente al inicio fue fundamental, para comprender que en la virtualidad no se debía continuar con el mismo tipo de evaluación, al que el equipo humano de las cátedras estaba acostumbrado y se debía migrar a evaluaciones de investigación, resolución de problemas y análisis. En una segunda etapa se da inicio con la diversificación de las actividades de evaluación y el aumento en la cantidad de pruebas; se pasa de 2 a 3 evaluaciones extensas para dosificar la cantidad de materia por prueba.

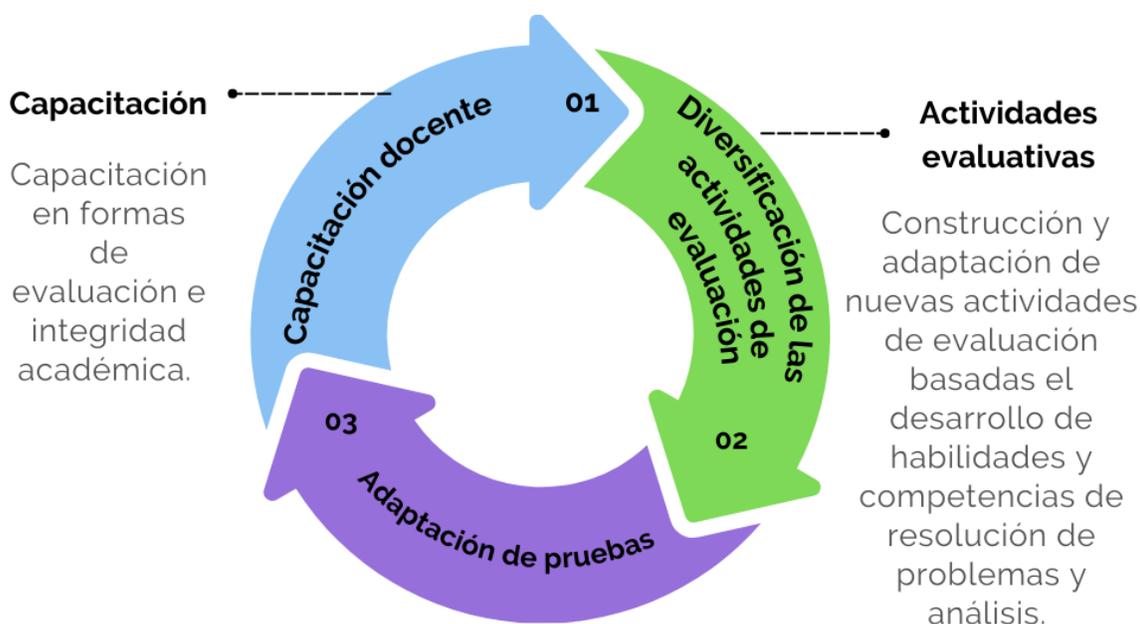


Figura 2. Estrategia implementada por las cátedras de química en atención a la virtualidad.

En la tercera etapa, se llevó a cabo la adaptación de las pruebas en línea para lo cual se realizó:

- Aumento y diversificación de banco de ítems.
- Programación de preguntas y respuestas aleatorias.
- Diseño de preguntas de análisis y no fáciles de encontrar en internet.
- Diseño de preguntas de desarrollo de análisis y aplicación.

- Diseño de preguntas de desarrollo con diferentes versiones, pero con el mismo grado de dificultad.
- Solicitud de declaración de autenticidad en las pruebas.
- Solicitud de incorporación de nombre, firma y número de cédula de la persona estudiante en preguntas de desarrollo.

REFERENTES TEÓRICOS

La educación 4.0 es una tendencia de modelo flexible y adaptativo, articulado con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y tecnologías de la digitalización; inmersas en el proceso de enseñanza y aprendizaje con la finalidad de preparar a los profesionales del futuro con las competencias que la industria 4.0 demanda. (Mendizábal y Escalante, 2021). Con las restricciones de circulación impuestas por la pandemia, se da la enseñanza remota de emergencia (ERE) (Hodges *et al*, 2020) la cual ha revolucionado y acelerado precisamente el uso de las tecnologías en el desarrollo de la docencia.

Estos y otros cambios a nivel mundial interfieren en las prácticas educativas provocando que los procesos de enseñanza-aprendizaje se mantengan en constante transformación. La enseñanza es un proceso complejo debido a las particularidades del estudiantado y sus contextos educativos. La enseñanza de la química, por lo tanto, es un proceso aún más complejo al sumarle las particularidades de esta ciencia: 1) posee su propio lenguaje para nombrar objetos y sustancias, 2) utiliza símbolos químicos y matemáticos para representar sustancias, reacciones u otros; 3) algunos conceptos o teorías son abstractos (no existe una preconcepción por vivencia propia) y 4) es necesario el dominio previo de conceptos básicos de matemática (Araque-Marín, Torijano-Gutiérrez, Arango-Londoño 2019; Ramos-Mejía, 2021).

La evaluación es parte importante del proceso educativo, específicamente en el área de la química se debe busca evaluar las habilidades de pensamiento químico (HPQ), las cuales han evolucionado más que las habilidades de pensamiento de orden superior (HPOS) e inferior (HPOI), debido que va más allá de la aplicación de conceptos o modelos teóricos, en resumen, los alumnos deben: (Reyes-Cárdenas, Cafaggi y Llano, 2021)

- 1) Buscar métodos directos o indirectos para la resolución de problemas; relacionando las variables medidas y sus unidades.
- 2) Relacionar la naturaleza de las sustancias que se están utilizando (estados de agregación, pureza, toxicidad, peligrosidad, estabilidad y reactividad), con la forma en que ocurre un proceso químico y su espontaneidad.
- 3) Conocer las condiciones experimentales en que se lleva a cabo una reacción y como se puede ver afectada por las condiciones del medio.

Las prácticas más utilizadas para realizar la evaluación de los aprendizajes en química es la denominada presencial de papel y lápiz. Debido a la ERE esta práctica tuvo que ser sustituida por medio de entornos virtuales. Estudios determinaron que, con la ERE y la evaluación virtual, las personas docentes encuentran insatisfacción pedagógica, debido a razones como: 1) no hay control del proceso educativo de los educandos, 2) en algunos casos no se pueden cumplir los objetivos de aprendizaje y 3) el instructor generalmente debe hacer esfuerzos extra para lograr cumplir algunos objetivos de aprendizaje (Sansom, 2020).

La percepción docente es que la deshonestidad académica es más frecuente en los ambientes digitales. Un estudio llevado a cabo en el 2013, cuyo objetivo fue comparar los actos de desintegración académica en clases en línea versus clases presenciales a través de una encuesta aplicada a 639 personas estudiantes universitarias. Se encontró que el 57,2% de las personas estudiantes estuvieron de acuerdo en que era más sencillo hacer trampa en las clases en línea y existió una tendencia de mayor probabilidad de trampa hacia los estudiantes de menor edad (Miller y Young-Jones, 2013).

Durante la ERE y la necesidad de realizar evaluaciones virtuales; el tema de integridad académica en las pruebas toma en relevancia y preocupación entre la comunidad docente (Carabantes, 2020; O'Carroll *et al*, 2020, Vargas-Morúa, 2021). Un estudio realizado durante el periodo de pandemia en los cursos introductorios de química de la Academia Naval de los Estados Unidos, 11 (39,3%) de 28 docentes reportaron acciones de deshonestidad académica; por lo que los docentes tomaron algunas acciones como: 1) construcción de diferentes versiones de una pregunta, 2) modificaron preguntas para que estas no fuesen sencillas de copiar de una fuente en línea, 3) limitación de tiempo en las evaluaciones, 4) utilización de preguntas y respuestas aleatorias, 5) limite a solo 1 intento en las

pruebas, 6) solicitud de una declaración de honestidad con la firma de las personas estudiantes, vigilancia a través de webcam y el 7) uso del software proctoring.40 de Blackboard (O'Carroll *et al*, 2020).

METODOLOGÍA

En esta sistematización de experiencia se utiliza un enfoque de tipo semicuantitativo, para lo cual se desarrollaron 2 etapas: 1) la recopilación de la información sobre las evidencias de las acciones de deshonestidad académica ejecutadas por las personas estudiantes y 2) el análisis de los resultados de una encuesta dirigida a las personas estudiantes de la asignatura de Química I durante el I cuatrimestre 2022. A continuación, se describe la metodología utilizada en ambas etapas.

Acciones deshonestidad

La recopilación de las evidencias de acciones de deshonestidad académica se llevó a cabo a través de: 1) la comparación de tareas y pruebas, 2) denuncias por parte de estudiantes o terceros, 3) la experiencia docente y 4) la participación en canales de comunicación como WhatsApp de las personas estudiantes.

Análisis de la encuesta

Se realizó una encuesta anónima para evaluar la asignatura de Química I (asignatura con mayores eventos de deshonestidad académica) durante el I cuatrimestre 2022. La encuesta se construyó con la herramienta de Forms Office 365 y se colocó a través de la plataforma virtual de la asignatura. Dentro de la encuesta se incluyeron 4 preguntas específicas para indagar sobre el tema de la honestidad académica.

Cuadro 1. Composición de las preguntas asociadas a la honestidad académica.

N°	Enunciado	Tipo de pregunta
1	¿Conoce a alguna persona que ha copiado o pagado para que le realicen una evaluación de química?	Cerrada (Sí o no)
2	¿Conoce a alguna persona que ha compartido información sensible de evaluaciones de química en redes?	Cerrada (Sí o no)

3	¿Por qué cree que las personas copian o pagan las evaluaciones de química?	Abierta
4	¿Qué motiva a una persona estudiante a estudiar con honestidad académica química?	Abierta

En la encuesta participaron 75 personas estudiantes de un total de 374 personas estudiantes, lo cual representa el 20 % de las personas matriculadas en la asignatura. Los resultados finales al cierre del periodo indicaron que en la asignatura de Química I (código 03114) aprobó el 20%, reprobó el 64% y el 16% correspondió a retiros justificados e injustificados.

El análisis de los datos obtenidos en la encuesta se realizó posterior a su recolección utilizando el software Excel y Canva para la elaboración de los gráficos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sesión se describirán las principales acciones de deshonestidad académica identificadas a lo largo del periodo 2020-2022 y los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de la asignatura Química I, durante el I cuatrimestre 2022.

Acciones deshonestidad

Las principales acciones de deshonestidad académica identificadas por las cátedras durante el periodo de estudio fueron:

1. Intercambio de preguntas y respuestas en las pruebas a través de redes sociales.
2. Intercambio de tareas y proyectos entre personas estudiantes.
3. Pago a terceros (profesionales o estudiantes del área de química) para realizar actividades de evaluación.

A continuación, se describirán algunos casos de deshonestidad académica determinados de relevancia.

- Análisis de encuesta
-

En la figura 3, se pueden observar los resultados de las preguntas cerradas de la encuesta; estos indican que el 8% (6) de los estudiantes responden de forma positiva a la interrogante sobre si conoce alguna persona que ha copiado o pagado por una evaluación de química; en contraste el 92% (69

estudiantes) responden de forma negativa. Por otra parte, con respecto a la pregunta 2 (Cuadro 1) el 8% (6) de los estudiantes exteriorizaron que si conocen personas que han compartido información sensible de las evaluaciones de química y un 92% (69) de las personas estudiantes afirman que no conocen ninguna persona.

Cuadro 2. Casos identificados de deshonestidad académica de relevancia para las cátedras.

Caso	Asignatura	Denunciante	Situación	Cantidad de estudiantes involucrados	Resolución
Participación en grupos de redes sociales	Química I	Encargada de cátedra	Estudiantes compartían todo tipo de presuntas y respuestas de las evaluaciones, a través de un chat.	157	Se abrieron 25 casos, los cuales fueron rechazados por resolución de oficina jurídica por tratarse de conversaciones privadas.
Estudiante de Química	Química I	Estudiante que cursaba la asignatura.	Estudiante prestaba sus servicios para la elaboración de tareas, pruebas extensas y cortas.	5	La universidad de procedencia del estudiante abrió y sancionó al estudiante, como compensación el estudiante realizó un documento con evidencias de los servicios prestados a la UNED.
Plagio en tareas	Química Nivelatoria	Docente	Estudiante compartió su tarea y otros compañeros la tomaron sin consentimiento	8	Se les asignó una nota de cero en la actividad evaluativa y se les abrió un proceso disciplinario.
Plagio de tareas	Química Agrícola	Docente	Estudiante compartió su tarea y otros compañeros la tomaron sin consentimiento.	4	Se les asignó una nota de cero en la actividad evaluativa y se les abrió un proceso disciplinario
Plagio en las pruebas	Varias	Docente	Estudiantes responden ítems de desarrollo no asignadas por la plataforma virtual.	Varios	Se les asignó cero puntos en el ítem y apertura de casos.

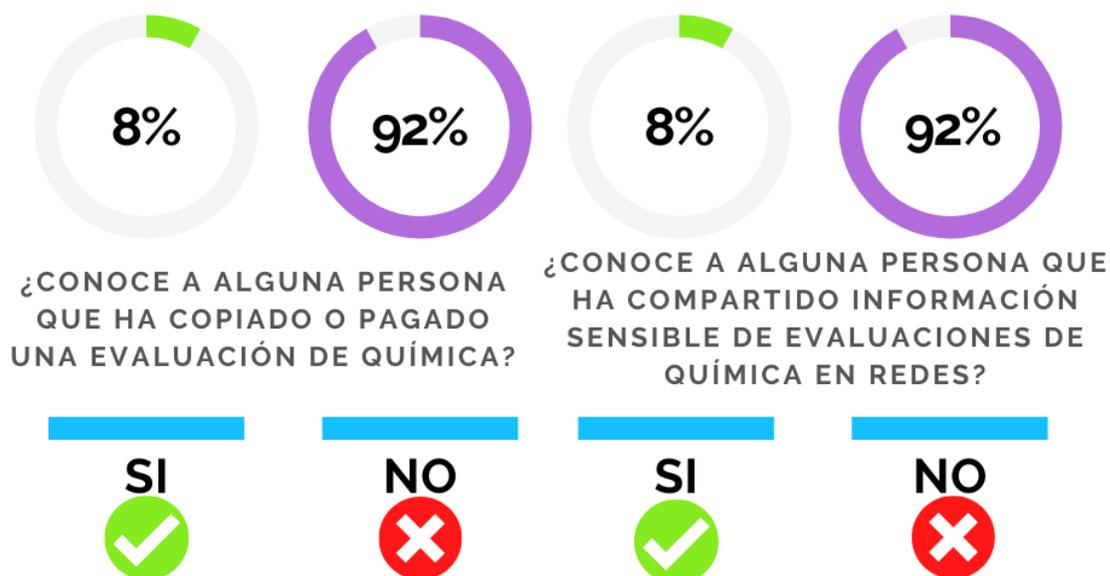


Figura 3. Resultados de las preguntas de respuestas cerradas, según tabla 1.

Aun cuando la encuesta fue anónima, desde las cátedras se percibe que las personas estudiantes se ven limitadas a dar respuesta por temor a ser identificadas por los profesores o los mismos compañeros, como fuentes de información a favor de las cátedras (soplones) y sentirse víctimas de alguna posible represaría.

Contrario a lo encontrado en la encuesta de esta sistematización, un estudio realizado en CETYS University- México, determinó que, de las 376 personas estudiantes encuestadas, el 34% (127) mostró desaprobación por la deshonestidad académica y el 85% (320) indicó haber estado involucrado en al menos una acción de deshonestidad académica a lo largo de su vida escolar (Lau et al, 2021).

A pesar de las respuestas obtenidas en la pregunta 1 y 2, las personas estudiantes expresaron en la pregunta 3 algunas razones del porque se comete fraude o plagio en las evaluaciones (figura 4). De acuerdo con lo expresado por los encuestados, la principal razón para copiar o pagar evaluaciones de química, es debido a la dificultad de las evaluaciones (24%, 16 estudiantes); si bien es cierto el porcentaje de aprobación de la asignatura universitaria de Química es de aproximadamente un 30% (Villalobos-González y Villalobos-Forbes, 2018) esto se puede deber a una preconcepción de los

estudiantes o falencias educativas del nivel preuniversitario (Villalobos-González y Villalobos-Forbes, 2018). Otras razones expresadas por las personas participantes fueron la falta de tiempo (16%, 12 estudiantes) y la falta de estudio (15%, 12 estudiantes).

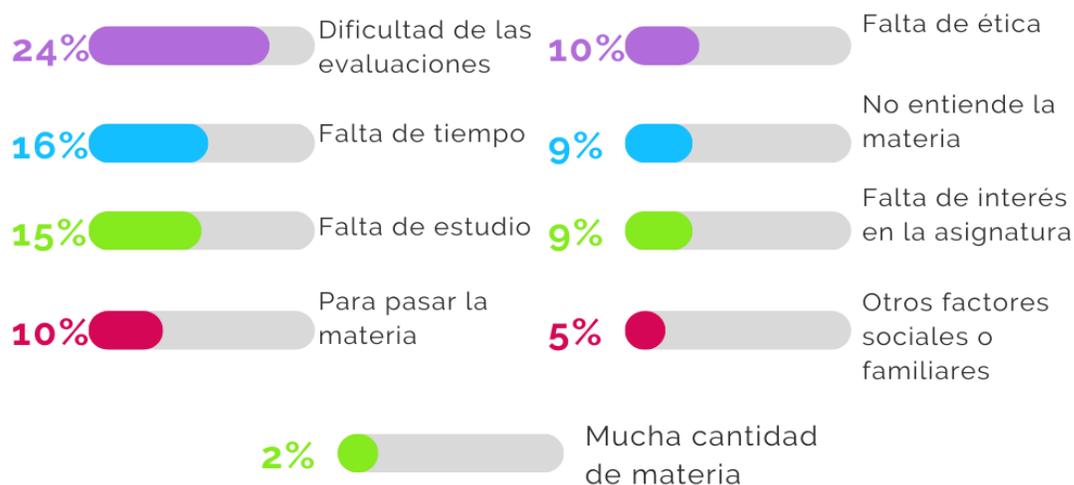


Figura 4. Razones expresadas del porque las personas estudiantes copian o pagan las evaluaciones de química.

En la figura 5, se muestra las respuestas a la pregunta 4 con las motivaciones expresadas por las personas estudiantes para estudiar con honestidad académica. Las personas encuestadas indican en mayor proporción que las motivaciones para estudiar con honestidad académica se centra en tener buenos docentes y con ganas de colaborar a las personas estudiantes (28%, 21 estudiantes), si bien es cierto el rol docente es importante como formadores del proceso de enseñanza-aprendizaje; las personas estudiantes son protagonistas de su formación, rol aún más marcado en el modelo pedagógico que promueve la UNED-CR.

Importante hacer alusión a que solo entre un 8-10% de los encuestados (6-8 estudiantes) indican la falta de ética o valores personales como razones copiar o pagar actividades académicas o motivaciones para estudiar con honestidad académica. Estudios indican que las prácticas deshonestas como el plagio se ha convertido en un comportamiento habitual en espacios académicos para alcanzar objetivos, como causas de este comportamiento se resaltan los bajos niveles de valores como la ética, la honestidad y el respeto por la propiedad intelectual (Pérez-Crego, Muñoz-Cantero y Espiñeira-Bellón, 2022). Las respuestas sistematizadas en las figuras 4 y 5, predice que las personas estudiantes perciben que las motivaciones para realizar actividades de deshonestidad académica, es responsabilidad de terceras personas o motivaciones tales como: el personal docente, la dificultad

de las actividades de evaluación y la falta de tiempo. Sin embargo, la honestidad académica es un valor personal propio que el estudiantado debe asumir ante el proceso de aprendizaje (Pérez-Crego, Muñoz-Cantero y Espiñeira-Bellón, 2022).

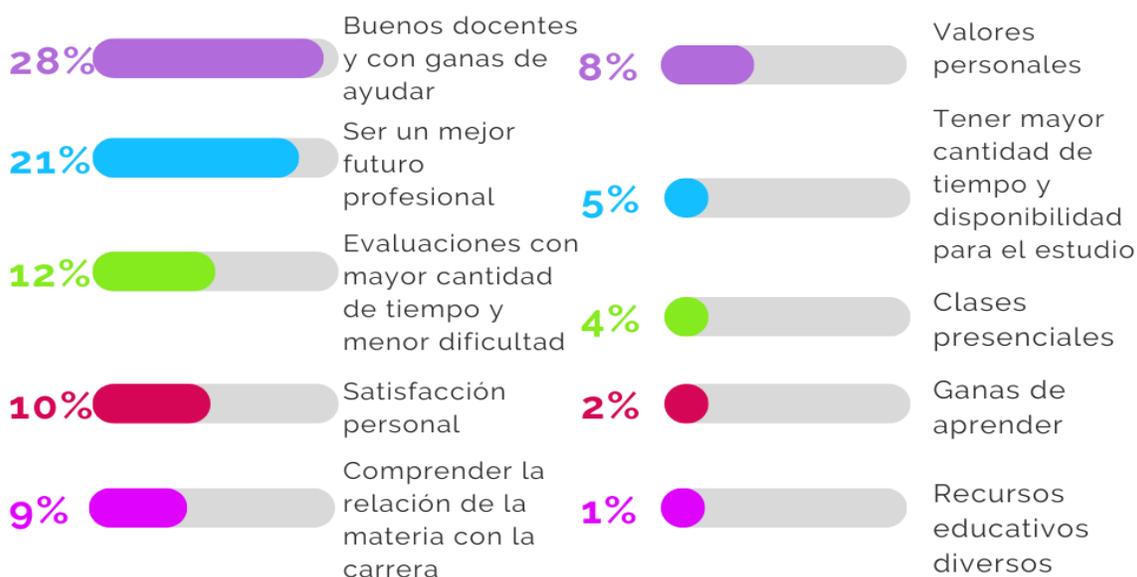


Figura 5. Motivaciones expresadas por las personas estudiantes para estudiar con honestidad académica en química.

En ausencia de estos valores y a pesar de su labor formativa, las personas docentes acuden a prácticas convencionales de evaluación de los aprendizajes (Raje y Stitzel, 2020), sin embargo, como se acude a la “integridad académica por patrullaje” y no a la “integridad académica por cultura”. Algunas investigaciones señalan que es necesario ofrecer una enseñanza donde la formación ética del alumnado sea un eje importante del proceso de enseñanza-aprendizaje (Pérez-Crego, Muñoz-Cantero y Espiñeira-Bellón, 2022).

Finalmente, los autores de este documento consideran que los aportes de las personas estudiantes (figura 4 y 5), permitirán la reflexión para mejorar el proceso educativo en las cátedras de química.

CONCLUSIONES

Las acciones de deshonestidad académica encontradas con mayor frecuencia entre las personas estudiantes de las asignaturas de química son: a) el intercambio de preguntas y respuestas en las pruebas a través de redes sociales, b) el intercambio de tareas y proyectos entre personas

estudiantes y c) el pago a terceros (profesionales o estudiantes del área de química) para realizar actividades de evaluación.

Se hace la inferencia a partir de las respuestas, que las personas estudiantes se ven motivados a incurrir en acciones de deshonestidad académica (pago por respuestas, plagio, intercambio de respuestas, entre otros) por culpa del personal docente, la falta de tiempo para el estudio y dificultad de las evaluaciones; para justificar así, la falencia de valores como la ética, la honestidad y el respeto a la propiedad intelectual.

En ausencia de estos valores, es necesario incluirlos como ejes transversales en las asignaturas y realizar estrategias como: a) campañas de honestidad y b) la inclusión de talleres o asignaturas de ética en la malla curricular, como medio para prevenir o minimizar estas acciones de deshonestidad académica.

REFERENCIAS

- Araque-Marín, P. Torijano-Gutiérrez, S.A. Arango-Londoño, N. (2019). Diseño e implementación de rúbricas como instrumento de evaluación del curso de Química General e inorgánica para estudiantes de ingeniería. *Revista EIA*, 16(31), enero-junio, pp. 131-143. (Online). Disponible en: <https://doi.org/10.24050/reia.v16i31.1059>
- Giri, S. Dutta, P. (2021). Identifying Challenges and Opportunities in Teaching Chemistry Online in India amid COVID-19. *J. Chem. Educ.* 2021, 98, 2, 694–699. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00720>
- Hernández-Chaverri, R. (2017). Propuesta de un plan de gestión estratégico para el área docente en la cátedra de ciencias químicas de la Universidad Estatal a Distancia, UNED-Costa Rica. *Lat. Am. J. Sci. Educ.* 4, 22084. [En línea]. Disponible: http://www.lajse.org/nov17/22084_Hernandez_2017.pdf
- Hodges. C. Moore, S. Lockee, L. Trust, A. Bond, A. (27 de marzo de 2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning [En línea]. Disponible: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Lau, J. Bonilla Esquivel, J.L. Sanabria Barrios, D.J. Gárate, A. (2022). Academic Integrity of Undergraduates: The CETYS University Case. *Information Literacy in a Post-Truth Era. ECIL 2021. Communications in Computer and Information Science*, vol 1533. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99885-1_47

- Miller, A. Young-Jones, A. (2013). Academic Integrity: Online Classes Compared to Face-to-Face Classes *Journal of Instructional Psychology*, Vol. 39, No. 3. <https://www.researchgate.net/publication/260969851>
- O'Carroll, I.P. Buck, M. Durkin, D. Farrell, W. (2020). With Anchors Aweigh, Synchronous Instruction Preferred by Naval Academy Instructors in Small Undergraduate Chemistry Classes. *J. Chem. Educ.* 2020, 97, 2383–2388 <https://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00710>
- Pérez-Crego, M. Muñoz-Cantero, J. Espiñeira-Bellón, E. (2022). La Construcción de Ciudadanía con Conciencia Ética desde la Honestidad Académica. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. <https://doi.org/10.15366/reice2022.20.3.007>
- Raje, S. Stitzel, S. (2020). Strategies for Effective Assessments while Ensuring Academic Integrity in General Chemistry Courses during COVID-19. *J. Chem. Educ.* 97, 9, 3436–3440. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00797>
- Ramos-Mejía, A. (2021). Enseñar Química en un mundo complejo. *Educ. quím* vol.31 no.2 Ciudad de México. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.2.70401>
- Reyes-Cárdenas, Flor de M., Cafaggi Lemus, Carlos E., Llano Lomas, Mercedes G. (2019). Evaluación y aprendizaje basado en habilidades de pensamiento en un curso de laboratorio de química general. *Educación Química*. Vol 30(3), 79-91. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.3.69402>
- Sansom, R. (2020). Pressure from the Pandemic: Pedagogical Dissatisfaction Reveals Faculty Beliefs. *J. Chem. Educ.* 97, 2378–2382 <https://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00657>
- Villalobos-González, W. Villalobos-Forbes, M. (2018). Estudio comparativo del éxito académico en la asignatura de Química I de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) y la formación del estudiante en educación secundaria costarricense. *Revista Electrónica Calidad en la Educación en la Superior*. 257- 275. DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v9i2.2239>