

AUTOEVALUACIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL UTILIZADA COMO HERRAMIENTA PARA IDENTIFICAR PROBLEMAS DE REZAGO Y DESERCIÓN

Línea Temática: Factores, tipos y perfiles asociados al abandono - Investigación

Pérez-Salazar, R, Universidad Nacional, Costa Rica
Carvajal-Miranda, Y, Universidad Nacional, Costa Rica
Esquivel-Alfaro M, Universidad Nacional, Costa Rica
Venegas-Herrera, P, Universidad Nacional, Costa Rica
Sibaja-Brenes, J, Universidad Nacional, Costa Rica
roy.perez.salazar@una.ac.cr

Resumen

La formación de profesionales de alta calidad en Química Industrial (QI) constituye uno de los objetivos primordiales de la Escuela de Química de la Universidad Nacional, en Costa Rica. A través de la autoevaluación y del proceso de acreditación, se pretende realizar un mejoramiento de la calidad en la formación de los estudiantes. Es bajo esta premisa que se llevó a cabo el proceso la autoevaluación de la carrera de Licenciatura en Química Industrial de la Universidad Nacional, entre el 2015 y el 2019. El presente trabajo comparte las cinco estrategias utilizadas con relación a combatir el rezago y la deserción de los estudiantes de Química Industrial. Se realizaron encuestas de percepción a los estudiantes regulares, los estudiantes de primer ingreso, los egresados, los empleadores, los administrativos y los académicos, en aspectos como: instalaciones, plan de estudios, atención a la población, documentación de los procesos entre otros. Con los resultados obtenidos se generó un análisis para dar respuesta a todos los criterios y los estándares que se establecen en el modelo de acreditación de SINAES. Se identificaron las fortalezas y las oportunidades de mejora que pudieran influir en combatir la repitencia, la deserción y el rezago. Se concluye que, a partir de la experiencia, que todas las acciones generadas combaten la deserción, la reprobación y la repitencia.

Palabras clave: Repitencia, Requisitos, Correquisitos, Secuencia de los cursos.

Contextualización: Existe una percepción por parte de los estudiantes que la carrera de Química Industrial posee bajos porcentajes de aprobación y altos porcentajes de deserción debido a problemas que se consideran multifactoriales. Según Sistema de Estadísticas Estudiantiles (SEE) de la Universidad Nacional para los años 2007-2015, el porcentaje de aprobación de cursos es del 77 %, el porcentaje de reprobación es de aproximadamente el 18 % y el porcentaje de deserción es cercano al 5 % (SEE -UNA, 2023).

Objetivo: Utilizar el proceso de autoevaluación y acreditación de la carrera de Química Industrial como herramienta para la disminución del rezago, la repitencia y la deserción.

Método:

El proceso consistió inicialmente en un estudio de autoevaluación de la carrera por parte del Consejo Nacional de Rectores, lo que propició el acercamiento ante el Programa de Diseño y



Gestión Curricular de la Universidad Nacional para la digitación de la propuesta de proyecto llamada “Proyecto de autoevaluación de la carrera de Licenciatura en Química Industrial con salida lateral de Bachillerato, con fines de acreditación”. Para ello, se creó la Comisión de PROAQI, por parte de la Asamblea de Académicos de la Escuela de Química. La Comisión de Autoevaluación fue la responsable de la planificación del proceso por medio de un cronograma de trabajo que estableció las fechas, las actividades, los objetivos, los plazos y los responsables. La comisión tuvo características muy similares a las expuestas por Morera-Castro *et al.*, 2017, que involucran aspectos de conformación del equipo, con capacidad de involucramiento, diverso y con capacidad de innovar en los procesos.

El proceso consistió en una primera etapa de sensibilización de los actores involucrados en el proceso de autoevaluación: académicos, estudiantes, administrativos, graduados y empleadores. En esa etapa se utilizaron diferentes medios de comunicación de la información y redes sociales, mensajes a correos electrónicos, se instaló a pizarra informativa para comunicar sobre el proceso, se realizaron sesiones de información de 10 min en las Asambleas de Unidad y de Académicos, se ubicaron los estudiantes por nivel y se fueron a realizar anuncios presenciales del inicio del proceso de autoevaluación en las sesiones lectivas, entre otros. Se utilizaron los talleres de inicio a la de carrera, durante el primer año, para realizar una sensibilización profunda a los nuevos estudiantes. Se realizaron talleres con graduados y empleadores quienes por consenso y participación formularon reflexiones, acuerdos y compromisos en aras de mejorar la carrera a la que han estado vinculados, basados en un marco conceptual y metodológico.

Posteriormente, se realizó la ejecución del proceso de autoevaluación, el cual requirió la implementación de estrategias como el análisis documental, la generación de encuestas, aplicadas en formato digital, la realización de entrevistas, la convocatoria de grupos de discusión y el estudio de cuestionarios basados en el Manual de Acreditación del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES), donde se han contemplado entre otros aspectos, un mejoramiento en la ejecución de los planes de estudio, en la preparación académica y disciplinar del personal docente, en las relaciones con los estudiantes, la atención de solicitudes y necesidades y la oferta de los recursos bibliográficos, de infraestructura y financieros óptimos para el desarrollo de la carrera. La finalidad de este proceso fue identificar necesidades y aspiraciones de la población, que permiten diagnosticar los problemas que subyacen en esas necesidades y obtener información descriptiva que pudiese servir de guía para la comprensión de los fenómenos implicados y el planteamiento de los objetivos claros por abarcar mediante el compromiso de mejora.

Los instrumentos se aplicaron de setiembre a noviembre del 2015. El instrumento dirigido a los académicos fue completado por el 90% de los encuestados (55 docentes). El instrumento completado por los estudiantes de primer ingreso se aplicó a 43 estudiantes y la contestaron 38 de ellos (88%). De los estudiantes regulares, se consultó a 221 personas, de las cuales completaron la encuesta 180 (81%). El cuestionario para el personal administrativo se aplicó a la totalidad del personal (13 personas) y fue completado por el 100% de los consultados. De un total de 63 graduados en los últimos 4 años, se logró que respondieran completamente la encuesta 51 personas, lo cual corresponde a un 81%. Además, se seleccionó una muestra de aquellos empleadores relacionados directamente con el campo con 52 personas, de las cuales se logró recopilar la información de 31, lo que significa una respuesta del 60%.

En la tercera etapa, se procedió a la generación del informe correspondiente. La finalidad fue plasmar los resultados obtenidos del proceso de autoevaluación, mediante la recolección de datos y de evidencias, el diseño y la validación de instrumentos, el análisis de la información y la recopilación de las descripciones y de los juicios acerca de los resultados según los objetivos y la información del contexto en cuanto a funcionamiento, procesos y recursos. La información



generada serviría para la toma de decisiones y mejorar el quehacer de la Escuela de Química a partir de los métodos de evaluación de resultados, juicios de los actores y sobre la base de análisis cuantitativo y cualitativo de los datos, así como la interpretación de su valor y mérito que permite generar conclusiones al ajustarse a los criterios y los estándares establecidos por el organismo acreditador. Finalmente, se realizó la implementación del compromiso de mejora, el cual busca mejorar el quehacer en docencia, investigación y extensión y así obtener un reconocimiento de calidad tanto interno como externo y mantener una mejora continua e integral. De manera paralela los datos de aprobación, repitencia, y deserción se fueron revisando para ir aplicando las mejoras que fueren necesarias.

Resultados:

La etapa de sensibilización inició con la planificación del proceso evaluativo, para lo cual fue fundamental la realización de una Asamblea de Unidad para tomar el acuerdo inicial sobre el inicio del Proceso de Evaluación con fines de acreditación de la carrera de Licenciatura en Química Industrial con salida lateral de Bachillerato, y la integración de la Comisión de Autoevaluación. Esta Comisión de Autoevaluación fue la encargada de preparar un plan de trabajo y planificar el proceso, llevar a cabo la solicitud y la compilación de la información a las diferentes instancias institucionales, localización de información estadística acerca del rendimiento, cursos, graduados, entre otros, así como revisar e identificar la información en documentos institucionales tales como reglamentos, manuales y procedimientos.

Además, la comisión elaboró los instrumentos de autoevaluación como encuestas y guías de entrevistas, para su respectiva aplicación y validación. Después de realizadas todas las entrevistas, se realizaron talleres con los encuestados, para la retroalimentación de la información recolectada, de manera tal que se permita la revalidación y una ampliación de la información que podía ser confusa para los académicos que realizaban la valoración. Los talleres ayudaron a la construcción de síntesis valorativas y las propuestas de mejoramiento para la elaboración preliminar del informe final de autoevaluación.

El modelo evaluativo del SINAES propició la evaluación de distintas dimensiones de la carrera como lo son:

- a. Relación con el contexto: que involucra criterios como la información y la promoción de la carrera.
- b. Recursos: que envuelve criterios de plan de estudios, personal académico, personas administrativo, infraestructura, centro de información y recursos, equipos y materiales, finanzas y presupuestos.
- c. Proceso educativo: desarrollo docente, metodología de enseñanza aprendizaje, identifica criterios de vida estudiantil, plan de estudios, investigación y extensión.
- d. Resultados: se refiere a la concreción de los resultados que la carrera obtiene en función de lo previsto en el programa formativo y en los fines y políticas de la universidad. (SINAES, 2009)

Aspectos de mejora encontrados en la autoevaluación

Respecto a la dimensión del proceso de admisión e ingreso y la correspondencia con el contexto, se encontraron deficiencias en cuanto a la promoción de la carrera a nivel nacional, además de la falta de comunicación sobre el plan de estudios, el tiempo promedio de graduación por parte de los estudiantes, entre otros. Por lo tanto, se identificó una de las deficiencias que muestra actualmente



la carrera y que afectan directamente al estudiantado, lo que evidencia falta de una línea de comunicación eficaz entre la Escuela de Química, el estudiantado y los interesados en la carrera. Por otra parte, la dimensión correspondiente a los recursos de la Escuela específicamente el plan de estudios de la carrera mostró algunas deficiencias en la malla curricular, la flexibilidad curricular, el perfil de entrada y de salida de los estudiantes y las actividades extracurriculares. Lo anterior según el criterio de los académicos y los estudiantes regulares y de primer ingreso; lo cual evidencia el aporte significativo que tiene la opinión de los actores involucrados a la hora de generar conclusiones con respecto a los temas de relevancia de la carrera.

La valoración realizada sobre el proceso educativo, como parte de la tercera dimensión, se obtuvieron resultados que manifiestan una deficiencia de la evaluación del personal docente, donde la carrera no cuenta con los mecanismos y los instrumentos de evaluación y seguimiento del personal académico suficientes, que aseguren la calidad de su labor en cada curso y que permitan definir y aplicar acciones correctivas de mejora. Además, con respecto a la metodología de enseñanza-aprendizaje, se evidencian deficiencias entre la concordancia entre la evaluación de los métodos de enseñanza y aprendizaje y los métodos de evaluación, debido a que no se realiza la evaluación de acuerdo con la naturaleza, destrezas, habilidades y las actitudes establecidas en el currículo y definidas en el perfil de salida de la carrera.

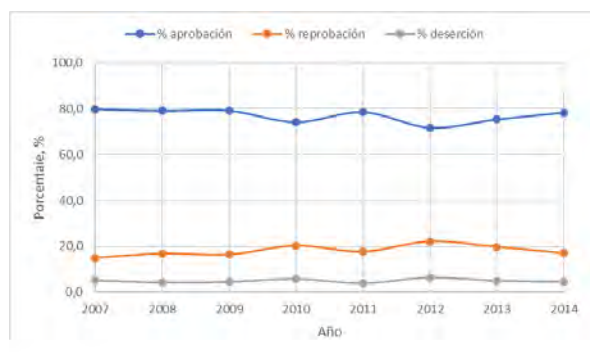
Al evaluar la dimensión referente con los resultados generales obtenidos con respecto al desempeño estudiantil, se identificó la falta de seguimiento del cumplimiento del reglamento de evaluación de los aprendizajes que estipule aspectos como la escala de calificación, las normas de evaluación, los mecanismos y los plazos de apelación, y todo lo relacionado con el rendimiento académico obtenido por el estudiante en los cursos y en la carrera. A su vez, se determinó que las razones principales que explican una prolongación mayor en el período de estudios y graduación no están relacionadas con situaciones atribuibles a los estudiantes o a su entorno, sino con la carrera. Una de las principales deficiencias identificadas dentro de esta dimensión, corresponden a la carencia de un sistema de vinculación y seguimiento de los estudiantes graduados, lo cual imposibilita a la Escuela de Química la obtención de información que pueda ser utilizada para introducir mejoras en el plan de estudios, así mismo, limita el acceso a las oportunidades de actualización profesional por parte de los graduados.

Por otra parte, desde la culminación del proceso de autoevaluación, la Escuela de Química inicio con un proceso de actualizaciones del Plan de Estudio, que permitiendo guardar coherencia con el estado actual de avance, retos y acciones de la disciplina frente a las condiciones del contexto nacional e internacional, así como las necesidades del mercado laboral, formando profesionales con habilidades y destrezas pertinentes y necesarias para brindar aportes a los distintos espacios laborales.

La autoevaluación impulsó un proceso de reflexión en la Escuela de Química, con la generación de talleres, y discusión del proceso en los Consejos de Unidad, las Asambleas de Académicos y de Unidad Académica, los estudiantes y en distintas actividades realizadas. Dentro de las primeras acciones impulsadas fue disminuir las tasas de reprobación como uno de los principales actores del proceso de deserción.

Con base en el Gráfico 1A el promedio ponderado del porcentaje de aprobación, reprobación y deserción de la totalidad de los cursos en la carrera era cercano al 77 %, 18 % y 5 %, respectivamente. Lo anterior se tomó como una medida alarmante de necesidad de cambios urgentes. Como ejemplo, se muestra en la Gráfica 1B, el comportamiento que tenía el curso de QUC403 Química Analítica Cuantitativa, antes de realizar una secuencia de cambios y aspectos que mejoran la aprobación de los cursos y disminuyeran las tasas de deserción en la carrera.





A



B

Gráfico 1. **A.** Comportamiento del porcentaje de aprobación, reprobación y en deserción para los estudiantes de química industrial en los años 2007-2014. **B.** Comportamiento en el curso de QUC403 Química Analítica Cuantitativa en los años 2008-2017. (SEE-UNA, 2023).

Derivado del análisis y de todos los insumos que provee la autoevaluación se implementaron y apoyaron diversas estrategias y actividades, que finalmente impactaron sobre la repitencia, la deserción y el rezago de la carrera.

Estrategia 1. Aumento de procesos de capacitación del personal docente (Zúñiga-Meléndez, *et al* 2020): una parte de los profesores de la carrera, llevaron cursos sobre la implementación de estrategias activas de enseñanza y aprendizaje para áreas STEM, impartido por la organización LASPAU, afiliada a Harvard University. Esto además se realizó en el marco de una iniciativa de SINAES apoyada por la Universidad para su financiación. Estas capacitaciones permitieron que los profesores generaran estrategias alternativas de enseñanza y aprendizaje, así como diversificación en la evaluación de los cursos. Con el objetivo de evitar las formas tradicionales de la evaluación que han tenido por años los cursos que se imparten para la carrera de Química Industrial.

Estrategia 2. Revisión y cambio de requisitos y correquisitos de los cursos (Martínez Arboleda *et al.* 2016), para que estos respondan a criterios estrictamente necesarios y que permitan un avance progresivo de los estudiantes en el plan de estudios, de manera que no se conviertan en obstáculos y generen un rezago en la carrera (Ejemplo: eliminar el requisito de química orgánica 1 del curso de química analítica cuantitativa). Con el objetivo que todos los cursos del plan de estudios tengan sólo los requisitos mínimos indispensables y en el supuesto de una pérdida de un curso, el estudiante tenga alternativas de matrícula para ciclos siguientes.

Estrategia 3. Revisión y evaluación de la malla curricular, se estudió la pertinencia de los cursos y la valoración de aquellos que no generaban un aporte significativo para cumplir el perfil de egreso de la carrera (Ejemplo: se elimina cálculo III), ya que era imperativo tomar medidas en el ámbito de la gestión curricular, abarcando la planificación, ejecución y evaluación integral del currículo, así como la verificación de los resultados de aprendizaje como una prioridad inmediata. Esto implicó las diversas acciones, tales como la revisión de la estructura del contenido de las asignaturas para lograr mejorar el equilibrio en las cargas. (Gutiérrez-Rojas, A., *et al.* 2023)

Estrategia 4. Mejora de la infraestructura que se utiliza para impartir la carrera, tanto los espacios para clases teóricas como laboratorios y espacios para actividades extracurriculares, se generó una diferencia significativa, ya que a partir del año 2019 se cuenta con un edificio nuevo de la Escuela de Química. Lo que propició espacios más adecuados y pertinentes para la enseñanza y el aprendizaje de la Química. Además, esto también ha impactado la investigación de la Escuela de Química y la identificación de los estudiantes con la institución.

Estrategia 5. Flexibilidad curricular, en aspectos más administrativos de la carrera se ha logrado una mejora en el horario y la combinación de dichos cursos en la forma en cómo se ofertan los mismos por parte de la Escuela de Química. Esto a través de una planificación estratégica de los cursos a matricular, la mayoría de los cursos con secuencias temporales abiertas y algunos con secuencias obligatorias, en la medida de lo posible se ofertan cursos con los varios ciclos (acorde con los intereses del estudiantado y al presupuesto laboral de la unidad académica), se aumenta la oferta de cursos optativos disciplinarios y libres, se aumenta el enfoque pluridisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario en los objetos de estudio para enriquecer la formación profesional de los estudiantes, aumento de espacios curriculares así como la apertura de cursos compartidos con las carreras de Enseñanza de las Ciencias y de Ingeniería en Bioprocesos Industriales.

Todas estas estrategias actualmente se aplican y se están desarrollando, mejorando día tras día en la Escuela de Química como resultado del proceso de acreditación de la carrera de Química Industrial que sirvió para establecer procesos de mejora continua.

El Gráfico 2 en la parte A, muestra que en promedio ponderado del porcentaje de aprobación pasó de un 77% a un 85%, el de reprobación del 18 % pasó al 10 % y el porcentaje de la deserción se mantenía a la baja, pero la pandemia por COVID-19 generó un aumento y para luego bajar hasta el 3.9 % la totalidad de los cursos en la carrera. En la parte B del gráfico se muestra uno de los ejemplos del comportamiento que tenía el curso de QUC403 Química Analítica Cuantitativa, después de realizar una secuencia de cambios y aspectos que mejoran la aprobación.

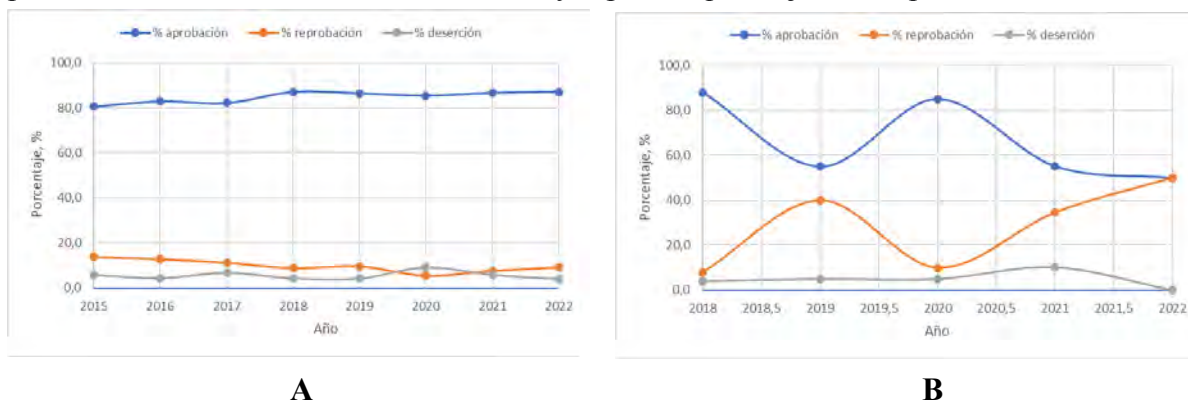


Gráfico 2. A. Comportamiento del porcentaje del porcentaje de aprobación, reprobación y en deserción para los estudiantes de química industrial en los años 2015-2022. B. Comportamiento en el curso de QUC403 Química Analítica Cuantitativa en los años 2018-2022. (Universidad Nacional, 2023)

En el Gráfico 3 se muestra un segundo ejemplo del curso de fisicoquímica I, de su comportamiento a través de los años y de cómo las acciones estratégicas implementadas en la carrera de química industrial han tenido una repercusión positiva en la disminución del abandono de los cursos, debido a problemas de rezago y de reprobación.



Gráfico 3. Comportamiento del porcentaje de aprobación, reprobación y en deserción para los estudiantes de química industrial en el curso de fisicoquímica I en los años 2007-2022. (SEE-UNA, 2023)

Conclusiones:

La experiencia de autoevaluación con fines de acreditación evidenció una serie de procesos que reúnen las características y las experiencias necesarias para ser catalogados como las oportunidades de mejora más relevantes que en la carrera de Licenciatura en Química Industrial con salida lateral de Bachillerato, en donde se tomaron las decisiones para generar cambios estratégicos en los requisitos y los correquisitos, propiciar la capacitación del personal docente en temas de pedagogía, estudio y mejora de la malla curricular y desarrollar un aumento significativo de la flexibilidad curricular, lo que hizo que aumentaran las tasas de aprobación, disminuyeran las tasas de reprobación, deserción y el abandono universitario. Así, el proceso de autoevaluación es una experiencia de mejora continua para visualizar debilidades y transformarlas en futuras fortalezas, todo esto, con la vinculación y el trabajo en equipo de los involucrados en el proceso (académicos, estudiantes, graduados, administrativos y empleadores).

Referencias:

- Cedeño, M., Hernández, C. (2011). Autoevaluación y acreditación de carreras en la Universidad Nacional de Costa Rica: experiencias para la gestión de la calidad. *Revista CAES*, 2 (2) 45-68. <https://doi.org/10.22458/caes.v2i2.423>
- Gutiérrez-Rojas, A.; Marín-Cacho, F.; Mino-Asencio, M.; Carbonell-García, C. (2023). Currículo por competencias y perfil de egreso en estudiantes universitarios del área farmacéutica de la Universidad Nacional de Trujillo. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 25 (2) 441-458. www.doi.org/10.36390/telos252.14
- Martínez Arboleda, J. Juan D, Torres-Taborda, Mabel, Alzate Gil, Hader, & Ocampo-López, Carlos. (2016). Quantitative Approach to Evaluate Curriculum Requirements in a Curriculum. *Formación Universitaria*, 9 (2) 41-48. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000200005>
- Morera-Castro, M., Azofeifa-Lizano, A., Gómez-Barrantes, V., Rojas-Valverde D., Azofeifa-Mora C., (2017). Calidad y Excelencia Académica Universitaria por Conglomerado: una Experiencia de Equipo. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*. 8 (2) 283-308. <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v8i2.1901>



- Programa Estado de la Nación. (2021). *Informe Estado de la Educación*. San José, C.R.: PEN. Recuperado en línea: <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/8247>
- Rodríguez., M. y Zamora, J (2021). *Abandono temprano en estudiantes universitarios: un estudio de cohorte sobre sus posibles causas*. Revista Uiciencia, Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado en línea: <http://dx.doi.org/10.15359/ru.35-1.2>
- SINAES, Sistema de Nacional de Acreditación de la Educación Superior, (2009). *Manual de acreditación oficial de carreras de grado del Sistema Nacional de Acreditación de Educación Superior*. San José, C.R. Recuperado en línea: <https://www.sinaes.ac.cr/wp-content/uploads/2022/05/Manual-de-Acreditacion-2009-v-9may22.pdf>
- Sistema de Estadísticas Estudiantiles. Universidad Nacional (2023). *Sitio Institucional de estadísticas estudiantiles*. Heredia, C.R. Recuperado en línea: <https://www.eeuna.una.ac.cr/index.php/rendimiento/119-cuadros-powerbi/catrendimiento/332-rendimiento-general>
- Zúñiga-Meléndez, Adriana, Durán-Apuy, Alejandro, Chavarria-Vásquez, Jesennia, Gamboa-Araya, Ronny, Carballo-Arce, Ana Francis, Vargas-González, Xinia, Campos-Quesada, Nelson, Sevilla-Solano, Cecilia, & Torres-Salas, Isabel. (2020). Diagnóstico de las necesidades de capacitación de docentes de biología, química, física y matemática, en áreas disciplinares, pedagógicas, y uso de las tecnologías para la promoción de habilidades de pensamiento científico. *Revista Electrónica Educare*, 24 (3), 469-497. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.24-3.23>





Línea 3. Prácticas curriculares para la reducción del abandono