

Aplicación de analíticas del aprendizaje para la detección de casos de riesgo y deficiencia académica en carreras profesionales en modalidad a distancia

Application of learning analytics for detecting cases of risk and academic deficiency in remote professional careers

Carlos Joel Santiago Ormeño Mendívil ^{1,*}, Rafael Antonio Garay Argandoña¹

¹ Universidad de San Martín de Porres, Perú

* Autor para correspondencia: carlos_ormeno2@usmp.pe

Artículo original, Recibido: 21/10/2024, Evaluado: 04/11/2024, Aceptado: 29/11/2024, Publicado: 20/12/2024

Editores: Dr. Oscar J. Jimenez-Flores

Referencia: Ormeño Mendívil, C. J. S., & Garay Argandoña, R. A. (2024). Aplicación de analíticas del aprendizaje para la detección de casos de riesgo y deficiencia académica en carreras profesionales en modalidad a distancia. *Revista EduTicInnova*, 12(1), 55-76.

Resumen: El presente artículo científico tiene como objetivo demostrar los beneficios de la aplicación de analíticas del aprendizaje para la detección de casos de riesgo y deficiencia académica en las carreras profesionales en una universidad privada de Lima, modalidad a distancia. Este estudio se centró en una muestra de 2511 estudiantes matriculados que contaron con por lo menos una asignatura desaprobada entre los últimos 17 semestres académicos analizados (desde el 2014-I hasta el 2022-I), e hizo uso del modelo de analítica del aprendizaje integrando la herramienta de inteligencia de negocios MS Power BI para el procesamiento, visualización y análisis de datos. Dentro del caso de estudio, los resultados más importantes fueron la detección de un crecimiento promedio de 209 % en los casos de riesgo y deficiencia académica a partir del año 2020, un bajo rendimiento académico en las asignaturas de los primeros dos ciclos (estudios generales) en la mayoría de las carreras, y un 35 % en promedio de casos por NSP relacionados directamente con el riesgo y la deficiencia académica. Finalmente, gracias a la aplicación de analíticas del aprendizaje en la institución, se pudo organizar y modelar en un solo tablero de visualización los indicadores educativos y demás métricas necesarias para detectar casos de bajo rendimiento académico, así como también facilitar a los coordinadores académicos y docentes la implementación de acciones preventivas en busca de una mejor calidad de la educación.

Palabras clave: Rendimiento académico, analítica del aprendizaje, análisis de datos

Abstract: The objective of this scientific article is to demonstrate the benefits of applying learning analytics to detect cases of risk and academic deficiencies in professional programs at a private university in Lima, in a distance learning format. This study focused on a sample of 2,511 enrolled students who had failed at least one subject in the last 17 academic semesters analyzed (from 2014-I to 2022-I) and made use of the learning analytics model integrating the business intelligence tool MS Power BI for data processing, visualization, and analysis. Within the case study, the most important results were the detection of an average growth of 209 % in cases of risk and academic deficiency from the year 2020, a low academic performance in the subjects of the first two cycles (general studies) in most careers, and an average of 35 % of cases per NSP directly related to risk and academic deficiency. Finally, thanks to the application of learning analytics in the institution, it was possible to organize and model in a single visualization board the educational indicators and other metrics necessary to detect cases of low academic performance, as well as to facilitate academic coordinators and teachers the implementation of preventive actions in search of a better quality of education.

Keywords: Academic performance, learning analytics, data analytics

1. Introducción

Desde los inicios de las primeras instituciones educativas, y alrededor del mundo, los modelos educativos han ido evolucionando a la par de los progresos socioculturales, tecnológicos y pedagógicos. Pero uno de los aspectos que no ha cambiado desde entonces es la necesidad de calificar el desempeño de los estudiantes, aquellas capacidades para expresar lo aprendido y el esfuerzo puesto en su educación, el cual es evaluado de manera formal e informal (Soledipa et al., 2020).

En consecuencia, y bajo esta óptica, siempre se obtiene un grupo de estudiantes con suficiencia y deficiencia a nivel académico. Y son estos últimos grupos de riesgo los que requieren de mayor atención en función de la repetición de asignaturas, el promedio de calificaciones y el retraso académico, indicadores todos ellos de la probabilidad de deserción de los estudios universitarios (Garzón & Gil, 2022).

En el Perú, el efecto de la crisis sanitaria por COVID-19 en el retraso de la graduación se vincula fuertemente con el rendimiento académico de los estudiantes de pregrado (SUNEDU, 2021), lo que ha significado desde entonces un gran reto para las instituciones educativas abordar políticas para mitigar el bajo rendimiento en las aulas.

Sin embargo, hoy por hoy resulta una tarea ardua localizar investigaciones específicas que describan o expliquen la naturaleza de las variables asociadas al éxito o fracaso académico (Edel Navarro, 2003). Y es que muchas de estas se asocian directa o indirectamente a factores didácticos, económicos, psicosociales u otros que afecten la motivación del estudiante.

En este sentido, para los educadores, la disponibilidad de información en tiempo real sobre el desempeño de los estudiantes, incluidos los estudiantes en riesgo, puede ser una ayuda importante en la planificación de las actividades de enseñanza que puedan mitigar esta problemática. Para los estudiantes, recibir información sobre su desempeño en relación con sus compañeros o sobre su progreso en relación con sus metas personales puede ser motivador y alentador (Long & Siemens, 2011).

Es aquí donde resultan ser de gran ayuda las analíticas del aprendizaje, que permiten conocer la magnitud del bajo rendimiento académico en cualquier programa educativo, permitiendo así la puesta en marcha de estrategias que promueven la disminución de casos de deficiencia académica y proporcionando a la educación superior información altamente valiosa para alcanzar la excelencia educativa (Cáceres, 2020).

Por ello se ha formulado el objetivo del presente estudio: evidenciar las ventajas del uso de analíticas de aprendizaje para identificar casos de riesgo y deficiencias académicas en programas profesionales impartidos en modalidad a distancia en una universidad privada de Lima.

2. Estado del arte

En la literatura existen diversas bases teóricas sobre los conceptos de esta investigación. Asimismo, se han publicado múltiples estudios sobre analíticas del aprendizaje utilizadas en entornos virtuales universitarios, cuyo «(...) propósito consiste en examinar la literatura referente al campo de la analítica del aprendizaje aplicada en educación superior, con el fin de identificar aspectos relativos a su crecimiento y su aplicación a diversas modalidades de aprendizaje, así como identificar las técnicas, los métodos y el software que se han estado utilizando» (Contreras et al., 2021). Cabe resaltar que la gran mayoría de estas fueron redactadas en el idioma inglés, y su principal foco es la analítica predictiva en el sector educativo. Por su parte, la minoría en idioma español hace énfasis en las ventajas de las analíticas del aprendizaje en instituciones de educación superior (en gran parte), exponiendo casos de éxito en la mejora de procesos e indicadores académicos.

2.1. Riesgo académico

La definición de riesgo académico es empleada por diversas casas de estudio para referirse a una situación de alerta en relación con el rendimiento académico. En relación con ello, «(...) un estudiante en riesgo académico es aquel cuyas características, las de su entorno, o ambas (características denominadas factores de riesgo) hacen altamente probable que se instale en una condición de rezago, bajo aprovechamiento, bajo rendimiento, o fracaso escolar» (Pacheco et al., 2019).

Asimismo, este concepto depende de la carga académica, los cursos matriculados en el semestre y la calidad de conectividad a internet (Calatayud, 2022), lo que influye en la capacidad del estudiantado universitario para gestionar eficazmente su tiempo y completar sus tareas académicas.

Por ello, el riesgo académico puede ser traducido a un estado de peligro académico, causado posiblemente por diversos factores de riesgo, como problemas sociales, económicos, didácticos, cognitivos, entre otros; y que las instituciones educativas pretenden mitigar tomando acciones preventivas para evitar incidencias entre el alumnado.

2.2. Deficiencia académica

Por su parte, la deficiencia académica puede ser comprendida como el punto más crítico del bajo rendimiento académico presentado por un estudiante, previo al retiro por parte de la institución educativa superior en caso de que su situación persista.

En el Perú, según la Ley N.º 30220, en su Capítulo IX (Estudiantes), Artículo 102 (Matrícula condicionada por rendimiento académico), «la desaprobación de una misma materia por tres veces da lugar a que el estudiante sea

separado temporalmente por un año de la universidad. Al término de este plazo, el estudiante solo se podrá matricular en la materia que desaprobó anteriormente, para retornar de manera regular a sus estudios en el ciclo siguiente. Si desaprueba por cuarta vez procede su retiro definitivo».

Asimismo, y reforzando lo establecido anteriormente, «se considera como deficiencia académica haber desaprobado tres veces una misma asignatura, o haber desaprobado dos veces consecutivas tres (3) o más asignaturas» (Resolución Rectoral N.º 1278 de la Universidad de San Martín de Porres, 2019).

2.3. *Bajo rendimiento académico*

El bajo rendimiento académico se traduce en el incumplimiento «(...) de las metas, logros y objetivos establecidos en el programa o asignatura que cursa un estudiante, expresado a través de calificaciones, que son resultado de una evaluación que implica la superación o no de determinadas pruebas, materias o cursos» (Lenis, 2020).

Para Pérez (2022), el análisis del bajo rendimiento académico resulta complejo y con múltiples interacciones tanto cognitivas como emocionales, puesto que de esto depende el conseguir una educación con calidad, calidez y un verdadero aprendizaje significativo.

El riesgo y la deficiencia académica son consecuencia del bajo rendimiento académico. No obstante, a partir de la definición de riesgo académico, la deficiencia académica sería una de sus condiciones (fracaso escolar); por lo que es preciso señalar que, para fines de la presente investigación, ambos conceptos se diferencian por su nivel de bajo rendimiento académico, donde se le asigna al riesgo académico dos niveles: riesgo académico nivel 1, para los estudiantes con una asignatura desaprobada; y nivel 2, para los estudiantes con la misma asignatura del nivel 1 desaprobada por segunda vez; mientras que la deficiencia académica representa el último nivel (3), y contempla los dos posibles escenarios que lo causan.

2.4. *Estatus académico*

En todas las instituciones educativas son muchos los factores que pueden presentar asociación con el resultado académico, los cuales no siempre son los mismos, razón por la cual es un tema que amerita constante investigación y contar con información precisa para la toma de decisiones institucionales (Soza, 2022). En este contexto, el estatus académico simboliza el estado de un estudiante frente a la asignatura que cursó en un periodo determinado. Si el resultado obtenido (nota final) es satisfactorio, entonces se le clasificará como aprobado; en caso contrario, como desaprobado. Hay variadas explicaciones sobre los criterios empleados para esta clasificación, y dependen exclusivamente de las disposiciones de cada casa de estudios.

Esta investigación se respaldará en el criterio de evalua-

ción utilizado por la universidad privada, que determina que la escala de calificación es vigesimal y la nota mínima para aprobar una asignatura es once.

De esta manera se infiere la existencia de dos estatus: aprobado y desaprobado. Sin embargo, hay un concepto que no ha sido tratado ampliamente en el sector educativo: los estudiantes desaprobados que no se presentan a su asignatura. Dicho fenómeno es muchas veces obviado por ser clasificado dentro del estatus «desaprobado»; pero, dado que el trasfondo de dicha nota desaprobatoria es 0 y consecuencia directa de la no asistencia, es oportuno designarle un estatus propio: NSP (no se presentó). Esto con el propósito de facilitar el estudio de los factores específicos que lo provocan.

2.5. *Análítica del aprendizaje*

La analítica del aprendizaje «se describe como la medición, recopilación, análisis y presentación de los datos sobre los estudiantes, sus contextos y las interacciones que se generan» (Soler et al., 2022).

Por tal motivo, para tener un efecto relevante en todos los grupos de interés, los datos deben representar atributos medibles, para así asegurar su posterior análisis. No obstante, no basta con extraer datos de diversas fuentes de información, sino que además estos deben ser procesados de tal manera que puedan generar conocimiento para todos los involucrados en el proceso.

En este contexto, la analítica del aprendizaje (*learning analytics*) «es un proceso formado por las métricas de los recursos tecnopedagógicos, las valoraciones de las prácticas efectivas de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los parámetros académicos y no académicos» (Rojas et al., 2022).

Asimismo, el concepto de analíticas del aprendizaje «se sustenta en datos recopilados durante las interacciones de los estudiantes con los recursos didácticos digitales, lo que proporciona información valiosa en pos de la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje» (Lino, 2023).

Con la aplicación de este proceso es posible profundizar conceptos académicos y pedagógicos con resultados reales y actualizados de los estudiantes o incluso del desempeño de cualquier casa de estudios, y así dar seguimiento a la evolución de indicadores educativos tales como el tema principal del presente estudio, el riesgo y la deficiencia académica.

2.6. *Uso de la analítica del aprendizaje en el marco educativo*

En la actualidad, los datos que se generan en un contexto académico «(...) involucran elementos como niveles de complejidad de los cursos, identificación de aspectos que afectan el rendimiento académico, recepción positiva o negativa de los estudiantes frente a diferentes temáticas,

trazabilidad académica, deserción estudiantil, control de accesos a plataformas virtuales de educación, entre otras» (Salazar & Triviño, 2020).

Son tantos los fenómenos educativos a controlar que, en la actualidad, las instituciones educativas se ven en la necesidad de implementar herramientas avanzadas para supervisar y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De igual manera, estudios recientes destacan que la analítica del aprendizaje permite no solo la identificación temprana de estudiantes en riesgo, como en el presente estudio, sino también la implementación de estrategias de intervención personalizadas, basadas en patrones de comportamiento detectados mediante algoritmos y aprendizaje automático. «Diversos autores han usado técnicas de minería de datos para predecir el desempeño académico de los estudiantes, (...) así como para analizar el compromiso académico y la motivación del estudiante» (Acosta & Ramírez, 2020).

Por consiguiente, su uso «ofrece un futuro prometedor para avanzar en la comprensión del proceso de aprendizaje y de beneficios potenciales para las partes interesadas: instituciones, docentes y alumnos» (Pedraza, 2022).

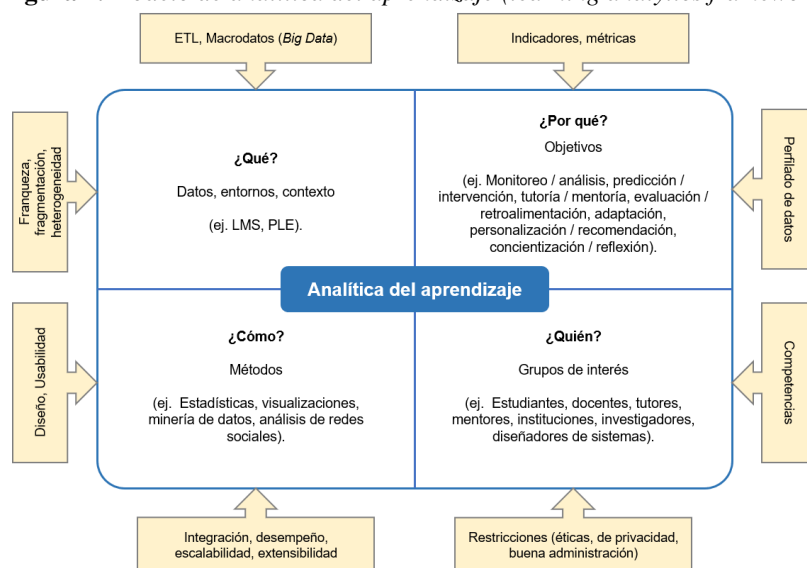
2.7. Modelo de analítica del aprendizaje

Para empezar con la implementación de analíticas del aprendizaje es fundamental contar con un modelo que permita a los gestores educativos disgregar los elementos clave que lo componen.

Autores como Domínguez et al. (2020) mencionan que «una de las cuestiones más complicadas ha sido mapear sistemáticamente los complejos procesos cognitivos y de aprendizaje de manera que sea posible establecer las características simples que representen una imagen fehaciente», en alusión a estos modelos.

No obstante, existen algunos bastante completos como el diseñado por Chatti et al. (2012), basado en cuatro preguntas clave para la gestión de analíticas del aprendizaje (véase la figura 1). En la primera se hace alusión a los datos, entornos y el contexto en el que se desarrolla esta propuesta (¿qué?); la segunda saca a relucir los métodos estadísticos y de análisis de datos requeridos (¿cómo?); en la tercera se busca responder sobre el propósito y objetivos que pueden estar ligados a mejoras en el monitoreo de indicadores educativos, personalización, predicción, entre otros (¿por qué?); y por último, la cuarta expone a los grupos de interés que serán beneficiados con la aplicación de las analíticas del aprendizaje (¿quién?).

Figura 1. Modelo de analítica del aprendizaje (*learning analytics framework*)



Fuente: Chatti et al. (2012). Elaboración: propia.

2.8. Proceso de implementación de analítica del aprendizaje

De igual manera, la analítica del aprendizaje cuenta con un proceso bien definido para su desarrollo. Uno de los más citados es el propuesto por Ruipérez-Valiente (2020). Este proceso inicia con la recolección de datos en crudo a partir de los entornos de aprendizaje, que puede apoyar-

se en la documentación educativa de las aulas físicas o los reportes de sistemas de información de las aulas virtuales.

Una vez obtenida dicha información, se procede con la manipulación de datos, a lo que se le conoce en ciencia de datos como procesos ETL (*extract, transform and load*, por sus siglas en inglés). «Este proceso se encarga de limpiar los datos de forma eficiente durante el proceso

de carga. Esto es importante ya que el almacenaje de datos es un proceso muy complicado y de coste elevado, ya que requiere cargar, reorganizar y consolidar enormes volúmenes de datos provenientes de diferentes sistemas con el objetivo de tenerlos agrupados en una única fuente de almacenamiento» (Conde, 2022). Paso seguido, se deben reconocer las variables que se desean estudiar para aplicar el tipo de análisis más certero (exploratorio, predictivo, causa-efecto, entre otros). Cabe resaltar que a partir

de aquí se forma un pequeño proceso iterativo que busca conseguir resultados precisos y fundamentados en el contexto de la institución educativa a cargo.

Por último, los resultados son presentados mediante métricas o indicadores educativos, y su rol final es poder aportar a la aplicación de objetivos educativos, a través de interfaces de visualización, sistemas de recomendación o informes educativos.

Figura 2. Proceso de implementación de analítica del aprendizaje (*learning analytics process*)



Fuente y elaboración: Ruipérez-Valiente (2020).

3. Materiales y métodos

3.1. Diseño y área de estudio

Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva, longitudinal y retrospectiva en una universidad privada, basada en el historial académico de los estudiantes de 7 carreras profesionales a distancia: Derecho, Contabilidad y Finanzas, Economía, y Educación, esta última con sus cuatro especialidades: Inicial, Matemática e Informática, Ciencias Sociales y Comunicación, y Primaria. El estudio abarcó los últimos 17 semestres académicos, desde el ciclo 2014-I hasta el 2022-I.

3.2. Población

Se consideró una población de 4352 individuos, que corresponde al total de estudiantes matriculados en las cuatro carreras profesionales (y sus siete menciones). Dentro de la misma línea, mediante un muestreo no probabilístico intencional, se consideró como muestra solo a los estudiantes que desaprobaban por lo menos una asignatura (2511 individuos), dado que su estatus académico desaprobatorio es el principal requisito para la medición de los casos de riesgo y deficiencia académica.

3.3. Procedimiento

La recolección de datos se dio a partir de reportes académicos que fueron extraídos del sistema de información estudiantil de la universidad privada, el cual suministró información detallada sobre datos personales, semestre académico cursado, carrera y especialidad, asignaturas matriculadas, nota final y estatus académico (aprobado, desaprobado o NSP) de cada estudiante.

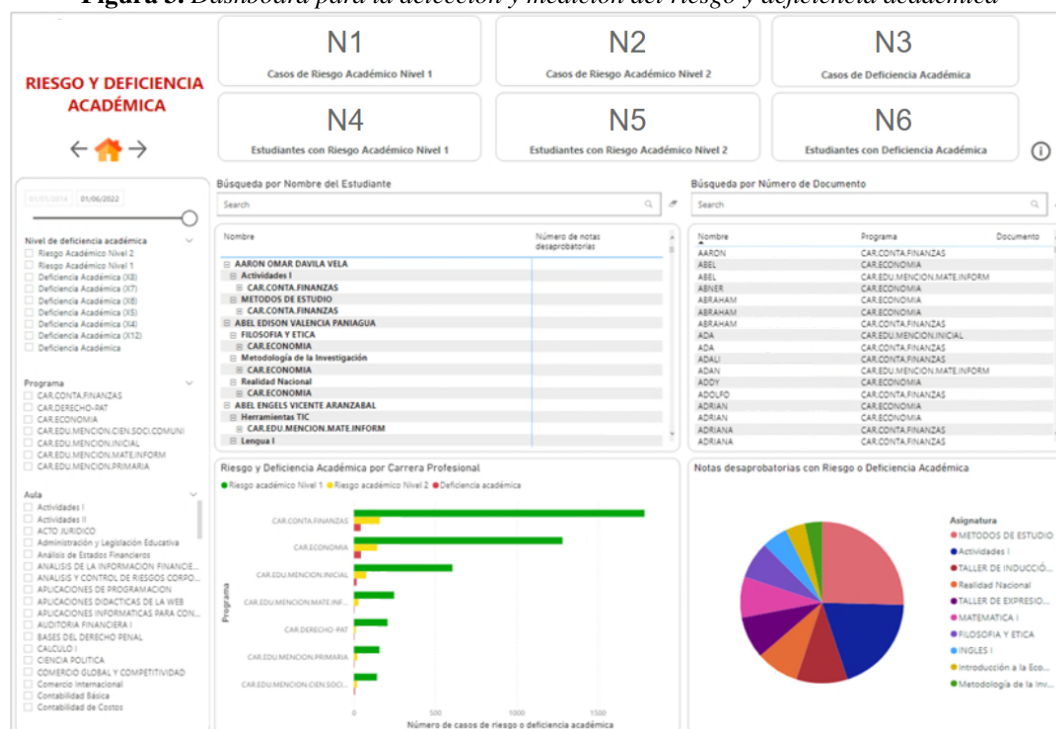
La base de datos resultante se almacenó en el programa Microsoft Excel, y se le añadieron tres columnas adicionales para calcular el número de asignaturas con estatus académico desaprobado y NSP, el semestre académico (en relación con el mes en el que se matriculó cada estudiante) y, por último, el nivel de bajo rendimiento académico. Esta última para asignar las siguientes etiquetas en caso de que se cumpliera con la función lógica condicional correspondiente: si un estudiante desaprobó la asignatura «X» una sola vez en cualquier semestre académico, asignar «riesgo académico nivel 1»; si desaprobó la asignatura «X» dos veces en cualquier semestre académico, «riesgo académico nivel 2»; si desaprobó la asignatura «X» tres veces en cualquier semestre académico, o tres asignaturas o más en dos semestres académicos seguidos, «deficiencia académica».

Debido a la masividad de registros académicos (46 939), se importó el archivo de Microsoft Excel en el pro-

y NSP (2511); así como poder calcular (=CALCULATE) el número de casos de bajo rendimiento académico para cada nivel (riesgo académico nivel 1 = 4430, riesgo académico nivel 2 = 458 y deficiencia académica = 115). Dado que a simple vista un estudiante puede desaprobado múltiples veces una misma asignatura o diferentes (a lo largo del tiempo), se consideró oportuno el uso de la primera fórmula para hallar la muestra, y la segunda para medir exclusivamente la cantidad de casos (puesto que aporta valores más significativos para este estudio).

Semestre / Carrera Profesional	Contabilidad									Economía									Educación Inicial									Educación Matemática e Informática									Educación Primaria									Educación Ciencias Sociales y Comunicación									Derecho								
	Riesgo académico nivel 1			Riesgo académico nivel 2			Deficiencia Académica			Riesgo académico nivel 1			Riesgo académico nivel 2			Deficiencia Académica			Riesgo académico nivel 1			Riesgo académico nivel 2			Deficiencia Académica			Riesgo académico nivel 1			Riesgo académico nivel 2			Deficiencia Académica			Riesgo académico nivel 1			Riesgo académico nivel 2			Deficiencia Académica			Riesgo académico nivel 1			Riesgo académico nivel 2			Deficiencia Académica											
	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI	FI															
2014-I	21	0	0	0	0	0	20	20	0	45	65	1	0	0	0	12	17	0	0	4	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2014-II	70	91	0	0	0	0	45	65	1	1	0	0	0	0	0	12	17	0	0	4	0	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2015-I	332	423	5	5	2	2	146	211	3	4	0	0	0	35	52	1	1	0	0	22	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2015-II	316	739	16	21	2	4	143	354	1	5	0	0	18	70	1	1	0	0	0	6	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2016-I	184	923	19	40	0	4	127	481	4	9	3	3	42	112	3	4	0	0	0	20	54	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2016-II	85	1008	11	51	6	10	56	537	9	18	4	7	38	150	2	6	0	0	0	11	65	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2017-I	53	1061	6	57	1	11	43	580	6	24	0	7	20	170	5	11	0	0	0	3	68	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2017-II	48	1109	7	3	14	43	56	835	4	28	3	0	13	185	1	12	0	0	0	3	76	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
2018-I	64	1112	5	69	2	16	51	77	6	34	3	13	19	267	6	13	0	0	0	7	103	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
2018-II	58	1231	4	73	1	17	48	735	2	36	1	14	52	255	6	19	0	0	0	8	84	0	8	0																																							

grama un filtro temporal para certificar que las cantidades fueran iguales a las de la tabla anterior, así como encabezados de resultados (cantidad de casos y estudiantes), filtros de tipo de estatus académico (desaprobado o NSP), nivel de riesgo, programa, asignatura, tablas de información personal y número de notas desaprobatorias, y gráficas de barras y circulares.

Figura 3. Dashboard para la detección y medición del riesgo y deficiencia académica

Fuente: Microsoft Power BI. Elaboración: propia.

Una vez que se finalizó con la evaluación del correcto funcionamiento del *dashboard* en Microsoft Power BI, se procedió con la redacción del presente estudio con todos sus hallazgos, y fueron reportados al Comité de Investigación y Calidad de la universidad privada del presente estudio, quienes aprobaron la investigación y garantizaron la privacidad de los datos de los estudiantes.

4. Resultados

Gracias al uso de analíticas del aprendizaje se pudo interpretar información valiosa presente en un *dashboard* (tablero de mando en español), el cual «ayuda a tomar decisiones a los usuarios utilizando etiquetas de semáforo y recompensas sobre las actividades en tiempo real» (Castillo et al., 2024), haciendo posible conocer los resultados de la situación actual y evolución histórica de los casos de riesgo y deficiencia académica, la tendencia de crecimiento y variación frente al semestre académico anterior, las asignaturas más desaprobadas, y los casos con nota desaprobatoria «NSP» y riesgo o deficiencia académica en las carreras profesionales a distancia de la presente investigación.

Todas las gráficas que se muestran a continuación fueron recopiladas directamente de Microsoft Power BI (con

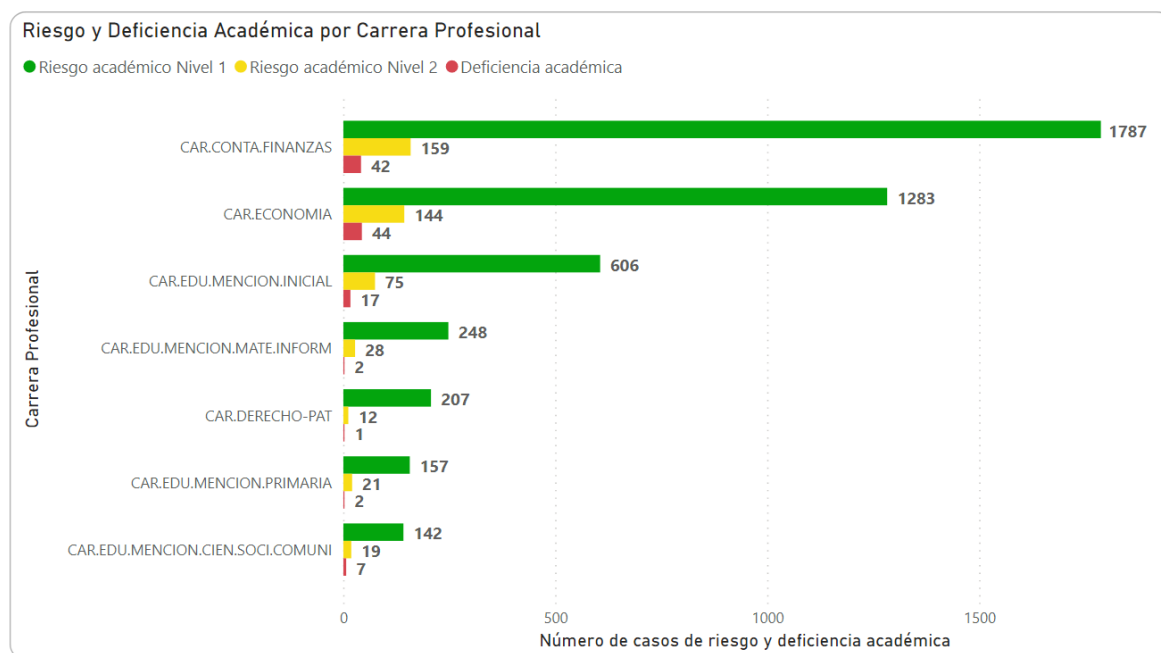
excepción de las que se muestran en la evolución histórica), mientras que todas las tablas fueron diseñadas en Microsoft Excel con datos extraídos del programa anterior, mediante el uso de filtros dinámicos. Asimismo, es importante hacer hincapié en que el análisis de los resultados se centró en la cantidad numérica y porcentual de «estudiantes» y «casos», considerando que un estudiante puede presentar uno o más casos de nota desaprobatoria en diferentes asignaturas.

4.1. Situación actual de los casos de riesgo y deficiencia académica

Con base en la cantidad de asignaturas desaprobadas por estudiante, se calculó el número de casos que representaban riesgo académico (nivel 1 y 2) y deficiencia académica en todas las carreras profesionales a distancia, y de manera acumulada desde el semestre académico 2014-I hasta el 2022-I (frecuencia absoluta acumulada).

Se puede evidenciar en el gráfico 1 que, a la fecha, la carrera de contabilidad y finanzas sobresale en el riesgo académico nivel 1, con 1787 casos; la misma carrera sobresale en el riesgo académico nivel 2, con 159 casos; y la carrera de economía sobresale en deficiencia académica, con 44 casos.

Gráfico 1. Casos de riesgo y deficiencia académica desde el semestre académico 2014-I hasta el 2022-I, por carrera profesional



Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

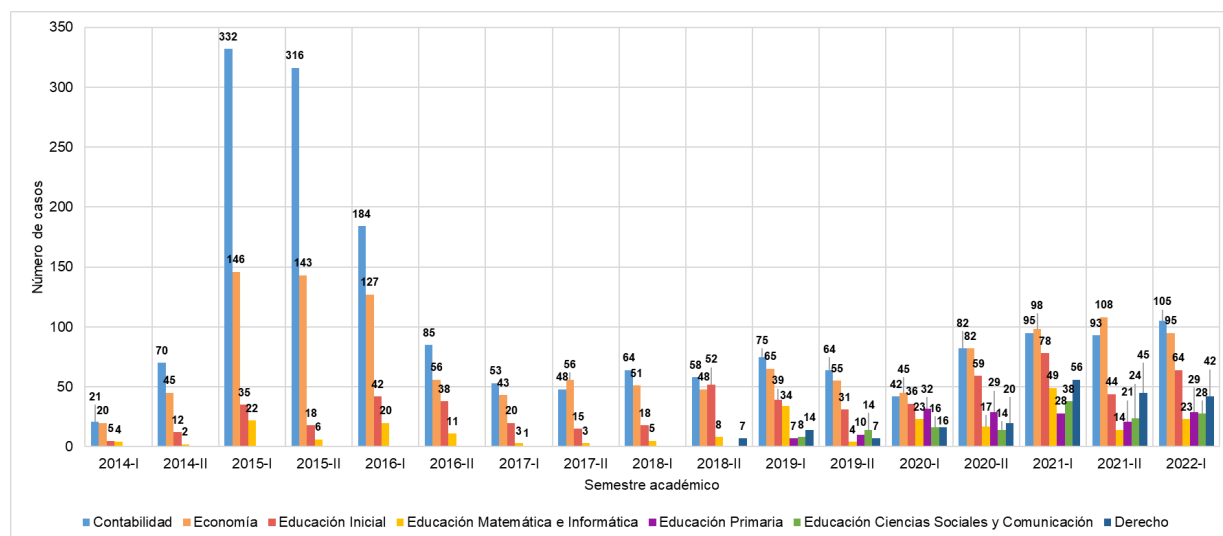
4.2. Evolución histórica de los casos de riesgo y deficiencia académica

Para poder determinar la evolución del número de casos de riesgo y deficiencia académica, se realizó una segmentación por semestre académico con base en su frecuencia absoluta, debido a que los casos de estudiantes con notas desaprobatorias en las mismas asignaturas se pueden ir acumulando con el paso de los semestres (frecuencia absoluta acumulada).

En esta primera sección se presentan los resultados ob-

tenidos individualmente por carrera profesional en cada semestre académico. En el riesgo académico nivel 1, las carreras profesionales de contabilidad y finanzas, y economía concentraron la mayor cantidad de casos en todos los semestres, especialmente en el 2015-I y 2015-II, con 478 (81.87 %) y 459 (95.03 %) respectivamente. Por otra parte, la carrera profesional de educación con mención en ciencias sociales y comunicación concentró la menor cantidad de casos hasta el momento, obteniendo su valor máximo en el 2021-I con 38 (8.6 %) (véase el gráfico 2).

Gráfico 2. Casos de riesgo académico nivel 1 por carrera profesional (individual) y semestre académico (2014-II – 2022-I)

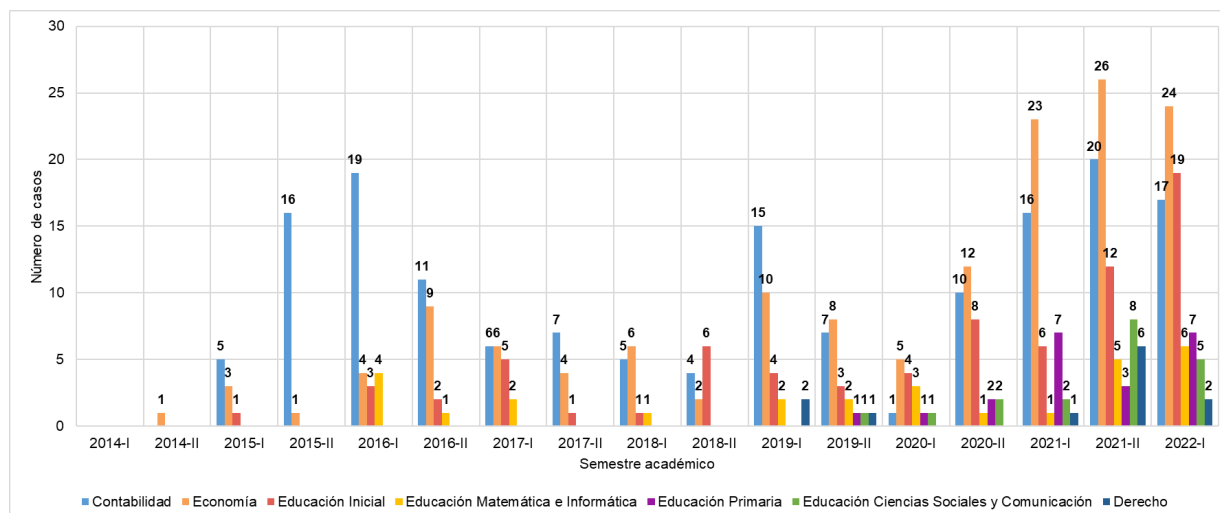


Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En el riesgo académico nivel 2, las carreras profesionales de contabilidad y finanzas, y economía concentraron la mayor cantidad de casos en los semestres académicos 2021-I y 2021-II, con 39 (66.10 %) y 46 (57.50 %) res-

pectivamente. Por otra parte, la carrera profesional de derecho concentró la menor cantidad de casos hasta el momento, obteniendo su valor máximo en el 2021-II con 6 (7.5 %) (véase el gráfico 3).

Gráfico 3. Casos de riesgo académico nivel 2 por carrera profesional (individual) y semestre académico (2014-II – 2022-I)

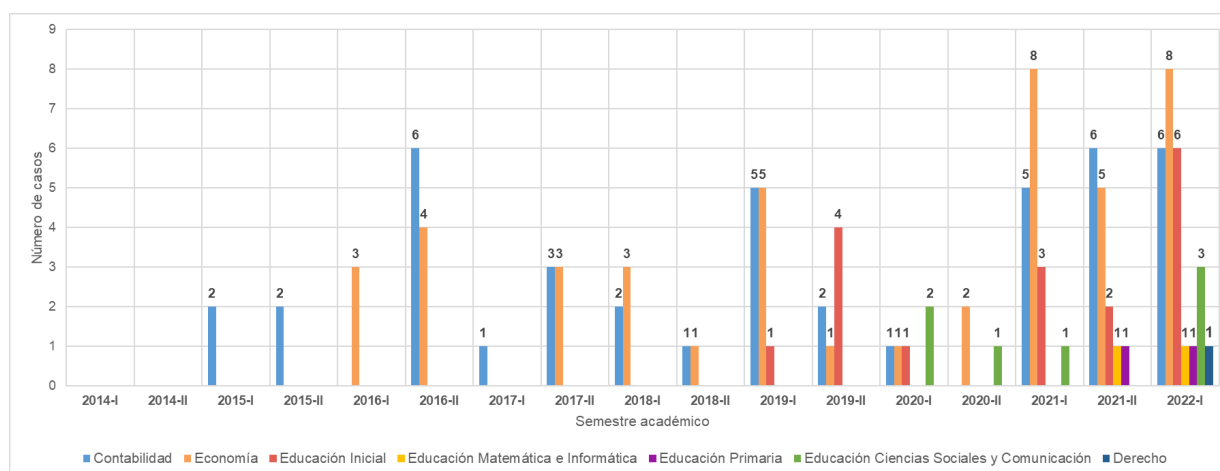


Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En lo que a deficiencia académica respecta, las carreras profesionales de contabilidad y finanzas, y economía concentraron la mayor cantidad de casos en el último semestre académico (2022-I), con 14 (53.85 %). Por otra

parte, la carrera profesional de derecho concentró la menor cantidad de casos hasta el momento, obteniendo solo 1 en el 2022-I (3.85 %) (véase el gráfico 4).

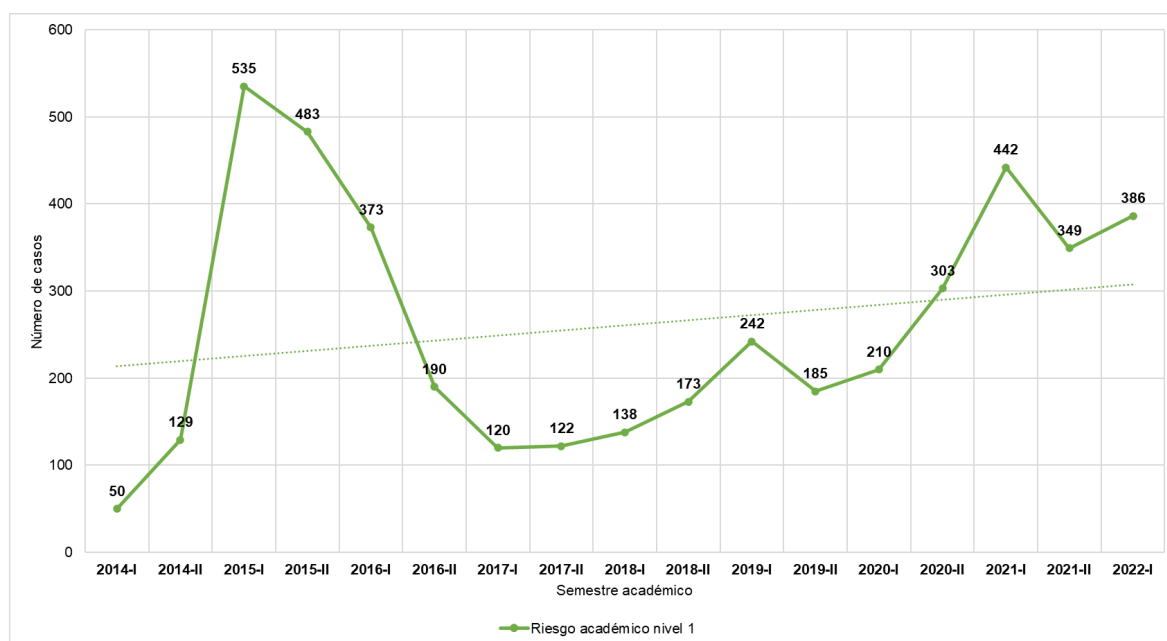
Gráfico 4. Casos de deficiencia académica por carrera profesional (individual) y semestre académico (2014-II – 2022-I)



Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

Por último, en la segunda sección se presentan los resultados obtenidos en todas las carreras profesionales en conjunto, en cada semestre académico. Tal como se observa en el gráfico 5, el valor máximo obtenido para todos los casos de riesgo académico nivel 1 fue de 535 en el semes-

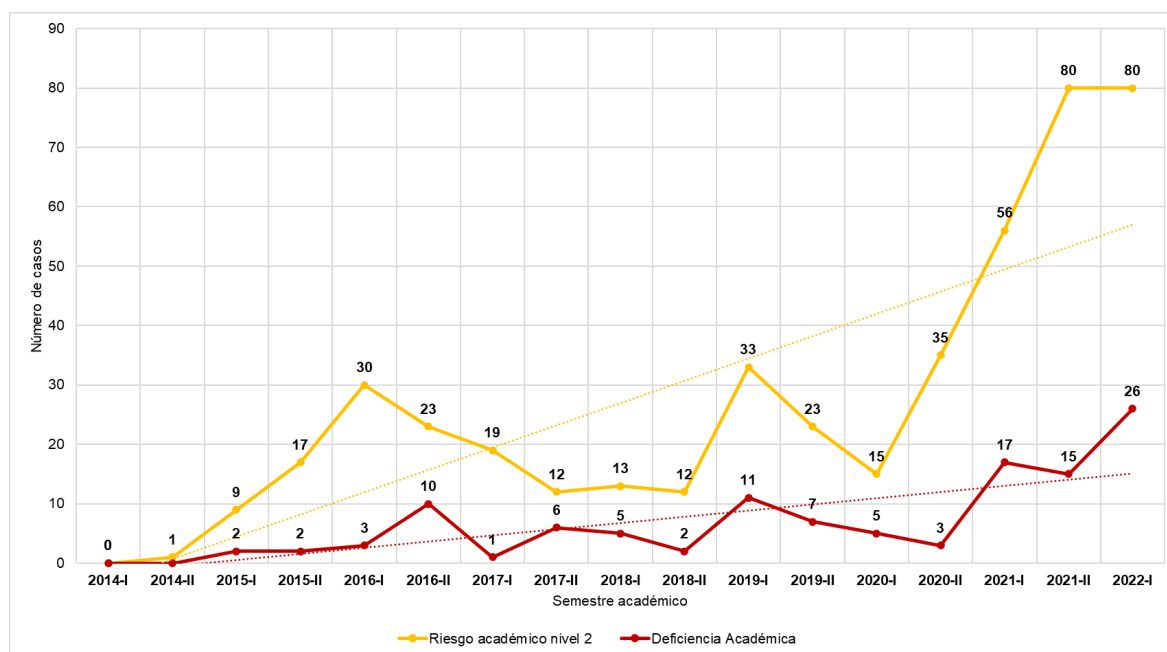
tre 2015-I, cayendo en gran medida a partir del mismo semestre y manteniéndose por debajo del promedio hasta el 2020-I. Por otro lado, se evidenció un crecimiento consecutivo del número de casos a partir del semestre 2020-II, y con tendencia a seguir aumentando en el 2022-II.

Gráfico 5. Casos de riesgo académico nivel 1 por carrera profesional (en conjunto), por semestre académico (2014-II – 2022-I)

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

Asimismo, el valor máximo obtenido para todos los casos de riesgo académico nivel 2 fue de 80 en los semestres 2021-II y 2022-I, mientras que para los casos de deficiencia académica el valor máximo fue de 26 en el semestre

2022-I. En líneas generales, se puede visualizar una tendencia de crecimiento a partir del año 2020 en adelante para ambos casos (véase el gráfico 6).

Gráfico 6. Casos de riesgo académico nivel 2 y deficiencia académica por carrera profesional (en conjunto), por semestre académico (2014-II – 2022-I)

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

4.3. Variación porcentual y numérica de los casos de riesgo y deficiencia académica

Con el propósito de exponer los semestres académicos con variación más significativa frente al semestre anterior, se presentan a continuación los resultados en diferentes tablas: las primeras con barras de progreso para medir la variación porcentual, y las segundas en mapas de calor para medir la variación numérica.

Según la tabla 2, en el riesgo académico nivel 1, la ca-

rrera profesional de educación con mención en matemática e informática tuvo el mayor crecimiento porcentual de todas las demás, con 1000 % en el 2015-I, mientras que la carrera profesional de educación con mención en primaria tuvo el mayor decrecimiento porcentual, con 100 % en el 2017-II. Además, el semestre de mayor crecimiento fue el 2015-I, con 314.73 %; y el de mayor decrecimiento, el 2016-II, con -49,06 % para todas las carreras profesionales en conjunto.

Tabla 2. Cantidad de casos de riesgo académico nivel 1 por carrera profesional (individual y en conjunto), semestre académico (2014-II – 2022-I) y variación porcentual frente al semestre anterior

Semestre / Carrera Profesional	Contabilidad		Economía		Educación Inicial		Educación Matemática e Informática		Educación Primaria		Educación Ciencias Sociales y Comunicación		Derecho		Todas las carreras profesionales	
	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual
2014-I	21	-	20	-	5	-	4	-	0	-	0	-	0	-	50	-
2014-II	70	233.33%	45	125.00%	12	140.00%	2	-50.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	129	158.00%
2015-I	332	374.29%	146	224.44%	35	191.67%	22	1000.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	535	314.73%
2015-II	316	-4.82%	143	-2.05%	18	-48.57%	6	-72.73%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	483	-9.72%
2016-I	184	-41.77%	127	-11.19%	42	133.33%	20	233.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	373	-22.77%
2016-II	85	-53.80%	56	-55.91%	38	-9.52%	11	-45.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	190	-49.06%
2017-I	53	-37.65%	43	-23.21%	20	-47.37%	3	-72.73%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	120	-36.84%
2017-II	48	-9.43%	56	30.23%	15	-25.00%	3	0.00%	0	-100.00%	0	0.00%	0	0.00%	122	1.67%
2018-I	64	33.33%	51	-8.93%	18	20.00%	5	66.67%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	138	13.11%
2018-II	58	-9.38%	48	-5.88%	52	188.89%	8	60.00%	0	0.00%	0	0.00%	7	0.00%	173	25.36%
2019-I	75	29.31%	65	35.42%	39	-25.00%	34	325.00%	7	0.00%	8	0.00%	14	100.00%	242	39.88%
2019-II	64	-14.67%	55	-15.38%	31	-20.51%	4	-88.24%	10	42.86%	14	75.00%	7	-50.00%	185	-23.55%
2020-I	42	-34.38%	45	-18.18%	36	16.13%	23	475.00%	32	220.00%	16	14.29%	16	128.57%	210	13.51%
2020-II	82	95.24%	82	82.22%	59	63.89%	17	-26.09%	29	-9.38%	14	-12.50%	20	125.00%	303	44.29%
2021-I	95	15.85%	98	19.51%	78	32.20%	49	188.24%	28	-3.45%	38	171.43%	56	180.00%	442	45.87%
2021-II	93	-2.11%	108	10.20%	44	-43.59%	14	-71.43%	21	25.00%	24	-36.84%	45	-19.64%	349	-21.04%
2022-I	105	12.90%	95	-12.04%	64	45.45%	23	64.29%	29	38.10%	28	16.67%	42	-6.67%	386	10.60%
Total	1787	-	1283	-	606	-	248	-	157	-	142	-	207	-	4430	-

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

Por otro lado, en la tabla 3 se puede visualizar que, colectivamente, el semestre de mayor crecimiento fue el 2021-I, con 20 casos más en promedio (y toda la fila de tonalidad azul), mientras que el de mayor decrecimiento fue el 2021-II, con 13 menos en promedio (y más cantidad

de valores en tonalidad roja). Para ambos análisis se consideraron solo los valores promedio de todas las carreras a partir del semestre 2019-I, debido a que en ese periodo se contaron con variaciones numéricas mayores a 0 en cada carrera.

Tabla 3. Variación numérica frente al semestre académico anterior de los casos de riesgo académico nivel 1, por carrera profesional (individual y en conjunto) y semestre académico (2014-II – 2022-I)

Semestre / Carrera Profesional	Contabilidad	Economía	Educación Inicial	Educación Matemática e Informática	Educación Primaria	Educación Ciencias Sociales y Comunicación	Derecho	Todas las carreras profesionales
2014-I	-	-	-	-	-	-	-	-
2014-II	49	25	7	-2	0	0	0	11
2015-I	262	101	23	20	0	0	0	58
2015-II	-16	-3	-17	-16	0	0	0	-7
2016-I	-132	-16	24	14	0	0	0	-16
2016-II	-99	-71	-4	-9	0	0	0	-26
2017-I	-32	-13	-18	-8	1	0	0	-10
2017-II	-5	13	-5	0	-1	0	0	0
2018-I	16	-5	3	2	0	0	0	2
2018-II	-6	-3	34	3	0	0	7	5
2019-I	17	17	-13	26	7	8	7	10
2019-II	-11	-10	-8	-30	3	6	-7	-8
2020-I	-22	-10	5	19	22	2	9	4
2020-II	40	37	23	-6	-3	-2	4	13
2021-I	13	16	19	32	-1	24	36	20
2021-II	-2	10	-34	-35	-7	-14	-11	-13
2022-I	12	-13	20	9	8	4	-3	5

Fuente y elaboración: propia.

Para el caso del riesgo académico nivel 2, la carrera profesional de contabilidad y finanzas tuvo el mayor crecimiento porcentual de todas las demás, con 900 % en el 2020-II, mientras que la carrera profesional de educación con mención en matemática e informática tuvo el mayor decrecimiento porcentual, con -100% en el 2017-II. Además, el semestre de mayor crecimiento fue el 2015-I, con 800.00 %; y el de mayor decrecimiento, el 2017-II, con $-36,84\%$ para todas las carreras profesionales en conjunto (véase la tabla 4).

Tabla 4. Cantidad de casos de riesgo académico nivel 2 por carrera profesional (individual y en conjunto), semestre académico (2014-II – 2022-I) y variación porcentual frente al semestre anterior

Semestre / Carrera Profesional	Contabilidad		Economía		Educación Inicial		Educación Matemática e Informática		Educación Primaria		Educación Ciencias Sociales y Comunicación		Derecho		Todas las carreras profesionales	
	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual
2014-I	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
2014-II	0	0.00%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.00%
2015-I	5	0.00%	3	200.00%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	9	800.00%
2015-II	16	220.00%	1	-66.67%	0	-100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	17	88.89%
2016-I	19	18.75%	4	300.00%	3	0.00%	4	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	30	76.47%
2016-II	11	-42.11%	9	125.00%	2	-33.33%	1	-75.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	23	-23.33%
2017-I	6	-45.45%	6	-33.33%	5	-150.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	19	-17.39%
2017-II	7	16.67%	4	-33.33%	1	-80.00%	0	-100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	12	-36.84%
2018-I	5	-28.57%	6	50.00%	1	0.00%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	13	8.33%
2018-II	4	-20.00%	2	-66.67%	6	500.00%	0	-100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	12	-7.69%
2019-I	15	275.00%	10	400.00%	4	-33.33%	2	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	0.00%	33	175.00%
2019-II	7	-53.33%	8	-20.00%	3	-25.00%	2	0.00%	1	0.00%	1	0.00%	1	-50.00%	23	-30.30%
2020-I	1	-85.71%	5	-37.50%	4	33.33%	3	50.00%	1	0.00%	1	0.00%	0	-100.00%	15	-34.78%
2020-II	10	900.00%	12	140.00%	8	100.00%	1	-66.67%	2	100.00%	2	100.00%	0	0.00%	35	133.33%
2021-I	16	60.00%	23	91.67%	6	-25.00%	1	0.00%	7	250.00%	2	0.00%	1	0.00%	56	60.00%
2021-II	20	25.00%	26	13.04%	12	100.00%	5	400.00%	3	-57.14%	8	300.00%	6	500.00%	80	42.86%
2022-I	17	-15.00%	24	-7.69%	19	58.33%	6	20.00%	7	133.33%	5	-37.50%	2	-66.67%	80	0.00%
Total	159	-	144	-	75	-	28	-	21	-	19	-	12	-	458	-

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

Asimismo, en la tabla 5, colectivamente, el semestre de mayor crecimiento fue el 2021-II, con 3 casos más en promedio (y casi toda la fila de tonalidad azul), mientras que el de mayor decrecimiento fue el 2019-II, con 1 menos en promedio (y más cantidad de valores en tonalidad roja).

Para ambos análisis se consideraron solo los valores promedio de todas las carreras a partir del semestre 2019-II, debido a que en ese periodo se contaron con variaciones numéricas mayores a 0 en cada carrera.

Tabla 5. Variación numérica frente al semestre académico anterior de los casos de riesgo académico nivel 2, por carrera profesional (individual y en conjunto) y semestre académico (2014-II – 2022-I)

Semestre / Carrera Profesional	Contabilidad	Economía	Educación Inicial	Educación Matemática e Informática	Educación Primaria	Educación Ciencias Sociales y Comunicación	Derecho	Todas las carreras profesional
2014-I	-	-	-	-	-	-	-	-
2014-II	0	1	0	0	0	0	0	0
2015-I	5	2	1	0	0	0	0	1
2015-II	11	-2	-1	0	0	0	0	1
2016-I	3	3	3	4	0	0	0	2
2016-II	-8	5	-1	-3	0	0	0	-1
2017-I	-5	-3	3	1	0	0	0	-1
2017-II	1	-2	-4	-2	0	0	0	-1
2018-I	-2	2	0	1	0	0	0	0
2018-II	-1	-4	5	-1	0	0	0	0
2019-I	11	8	-2	2	0	0	2	3
2019-II	-8	-2	-1	0	1	1	-1	-1
2020-I	-6	-3	1	1	0	0	-1	-1
2020-II	9	7	4	-2	1	1	0	3
2021-I	6	11	-2	0	5	0	1	3
2021-II	4	3	6	4	-4	6	5	3
2022-I	-3	-2	7	1	4	-3	-4	0

Fuente y elaboración: propia.

En la tabla 6, para los casos de deficiencia académica, las carreras profesionales de contabilidad y finanzas, y economía tuvieron el mayor crecimiento porcentual de todas las demás, con 400 % en el 2019-I, mientras que la carrera profesional de economía tuvo el mayor decrecimen-

to porcentual, con -100 % en el 2017-I. Además, el semestre de mayor crecimiento fue el 2019-I, con 450.00 %; y el de mayor decrecimiento, el 2017-II, con -500,00 % para todas las carreras profesionales en conjunto.

Tabla 6. Cantidad de casos de deficiencia académica por carrera profesional (individual y en conjunto), semestre académico (2014-II – 2022-I) y variación porcentual frente al semestre anterior

Semestre / Carrera Profesional	Contabilidad		Economía		Educación Inicial		Educación Matemática e Informática		Educación Primaria		Educación Ciencias Sociales y Comunicación		Derecho		Todas las carreras profesionales	
	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual	Número de casos	Variación porcentual
2014-I	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-
2014-II	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
2015-I	2	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	0.00%
2015-II	2	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	0.00%
2016-I	0	-100.00%	3	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	3	50.00%
2016-II	6	0.00%	4	33.33%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	10	233.33%
2017-I	1	-83.33%	0	-100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	-90.00%
2017-II	3	200.00%	3	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	6	500.00%
2018-I	2	-33.33%	3	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	5	-16.67%
2018-II	1	-50.00%	1	-66.67%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	-60.00%
2019-I	5	400.00%	5	400.00%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	11	450.00%
2019-II	2	-60.00%	1	-80.00%	4	300.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	7	-36.36%
2020-I	1	-50.00%	1	0.00%	1	-75.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	0.00%	0	0.00%	5	-28.57%
2020-II	0	-100.00%	2	100.00%	0	-100.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	-50.00%	0	0.00%	3	-40.00%
2021-I	5	0.00%	8	300.00%	3	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.00%	0	0.00%	17	466.67%
2021-II	6	20.00%	5	-37.50%	2	-33.33%	1	0.00%	1	0.00%	0	-100.00%	0	0.00%	15	-11.76%
2022-I	6	0.00%	8	60.00%	6	200.00%	1	0.00%	1	0.00%	3	0.00%	1	0.00%	26	73.33%
Total	42	-	44	-	17	-	2	-	2	-	7	-	1	-	115	-

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

Por último, en la tabla 7, colectivamente, el semestre de mayor crecimiento fue el 2021-I, con 2 casos más en promedio (y más cantidad de valores en tonalidad azul), mientras que el de mayor decrecimiento fue el 2019-II, con 1 menos en promedio (y más cantidad de valores en tonalidad roja). Para ambos análisis se consideraron so-

lo los valores promedio de todas las carreras a partir del semestre 2019-II (al igual que en los casos de riesgo académico nivel 2), debido a que recién en el semestre 2022-I se contaron con variaciones numéricas mayores a 0 en cada carrera.

Tabla 7. Variación numérica frente al semestre académico anterior de los casos de deficiencia académica, por carrera profesional (individual y en conjunto) y semestre académico (2014-II – 2022-I)

Semestre / Carrera Profesional	Contabilidad	Economía	Educación Inicial	Educación Matemática e Informática	Educación Primaria	Educación Ciencias Sociales y Comunicación	Derecho	Todas las carreras profesionales
2014-I	-	-	-	-	-	-	-	-
2014-II	0	0	0	0	0	0	0	0
2015-I	2	0	0	0	0	0	0	0
2015-II	0	0	0	0	0	0	0	0
2016-I	-2	3	0	0	0	0	0	0
2016-II	6	1	0	0	0	0	0	1
2017-I	-5	-4	0	0	0	0	0	-1
2017-II	2	3	0	0	0	0	0	1
2018-I	-1	0	0	0	0	0	0	0
2018-II	-1	-2	0	0	0	0	0	0
2019-I	4	4	1	0	0	0	0	1
2019-II	-3	-4	3	0	0	0	0	-1
2020-I	-1	0	-3	0	0	2	0	0
2020-II	1	1	-1	0	0	-1	0	0
2021-I	5	6	3	0	0	0	0	2
2021-II	1	-3	-1	1	1	-1	0	0
2022-I	0	3	4	0	0	3	1	2

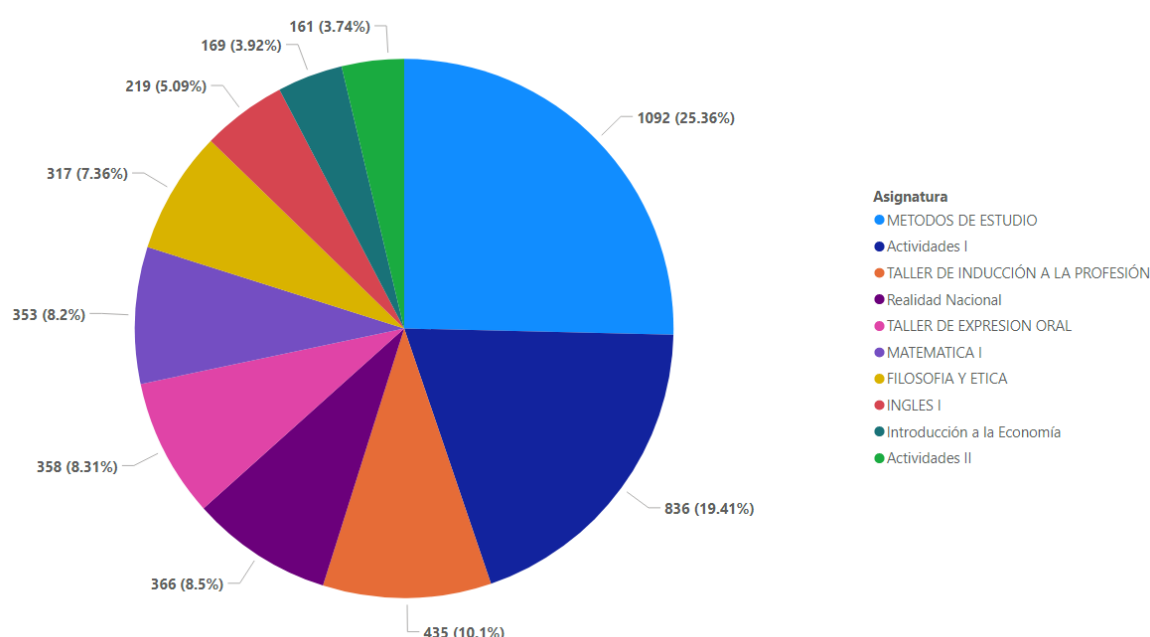
Fuente y elaboración: propia.

4.4. Asignaturas con mayor cantidad de notas desaprobatorias en los casos de riesgo y deficiencia académica

A continuación se detalla el *ranking* de asignaturas con mayor número de notas desaprobatorias en las carreras

profesionales a distancia, considerando los resultados históricos desde el semestre académico 2014-I hasta el 2022-I.

Gráfico 7. Top 10 de asignaturas con notas desaprobatorias en todas las carreras profesionales a distancia, desde el semestre académico 2014-I hasta el 2022-I (valor numérico y porcentual)

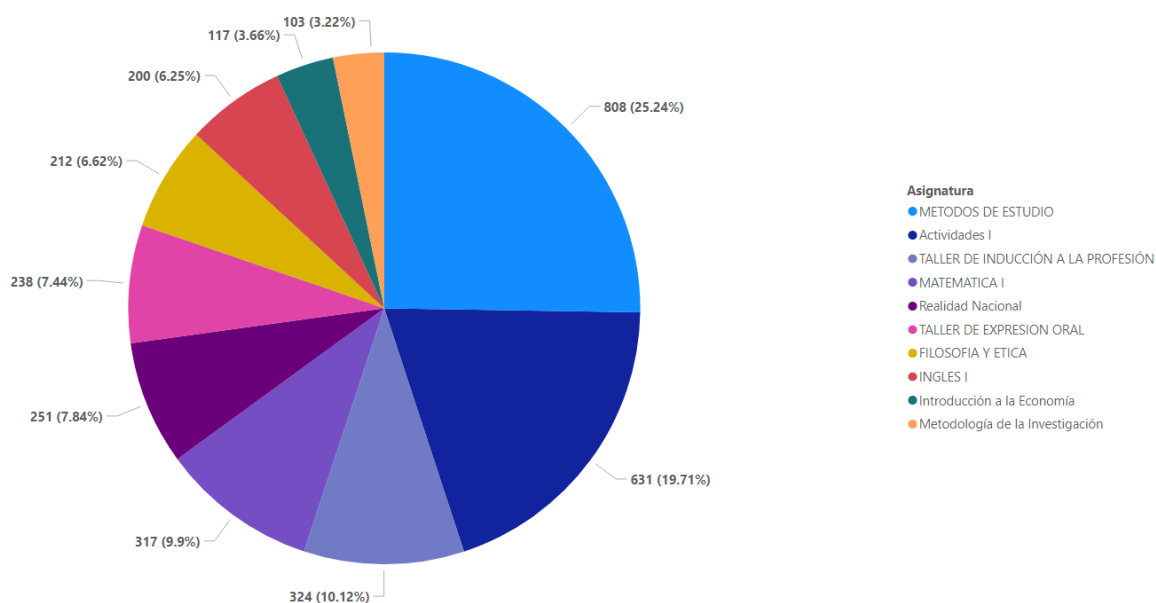


Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En líneas generales, se han obtenido en el *top ten* 4306 notas desaprobatorias, provenientes en general de asignaturas del primer y segundo ciclo. Según el gráfico 7, la asignatura del puesto 1 es Métodos de Estudio (Ci-

clo I), con 1092 notas desaprobatorias que representan el 25.36 % de los casos; y la del puesto 10 es Actividades II (Ciclo II), con 161 que representan el 3.74 % de los casos.

Gráfico 8. Top 10 de asignaturas con notas desaprobatorias de los estudiantes con riesgo académico nivel 1 en todas las carreras profesionales a distancia, desde el semestre académico 2014-I hasta el 2022-I (valor numérico y porcentual)

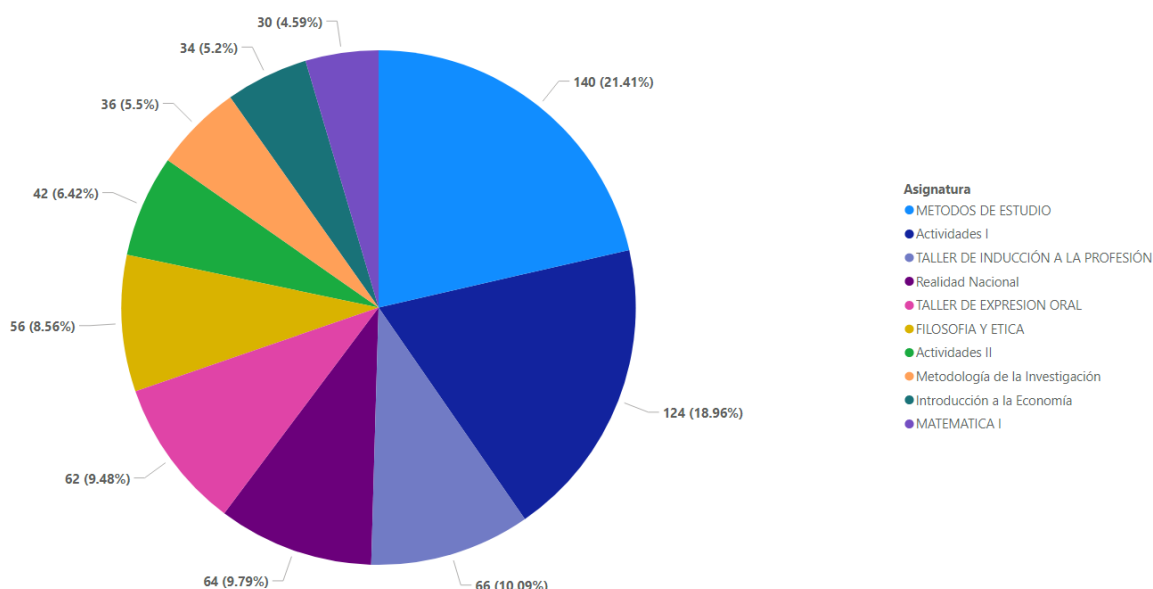


Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En el gráfico 8, el *top ten* de asignaturas con riesgo académico nivel 1 concentra el 80 % de las notas desaprobatorias en todas las carreras profesionales a distancia para este nivel. La asignatura en el puesto 1 es Métodos de

Estudio (Ciclo I), con 808 notas desaprobatorias que representan el 25.24 % de los casos; y la del puesto 10 es Metodología de la Investigación (Ciclo II), con 103 que representan el 3.22 % de los casos.

Gráfico 9. Top 10 de asignaturas con notas desaprobatorias de los estudiantes con riesgo académico nivel 2 en todas las carreras profesionales a distancia, desde el semestre académico 2014-I hasta el 2022-I (valor numérico y porcentual)

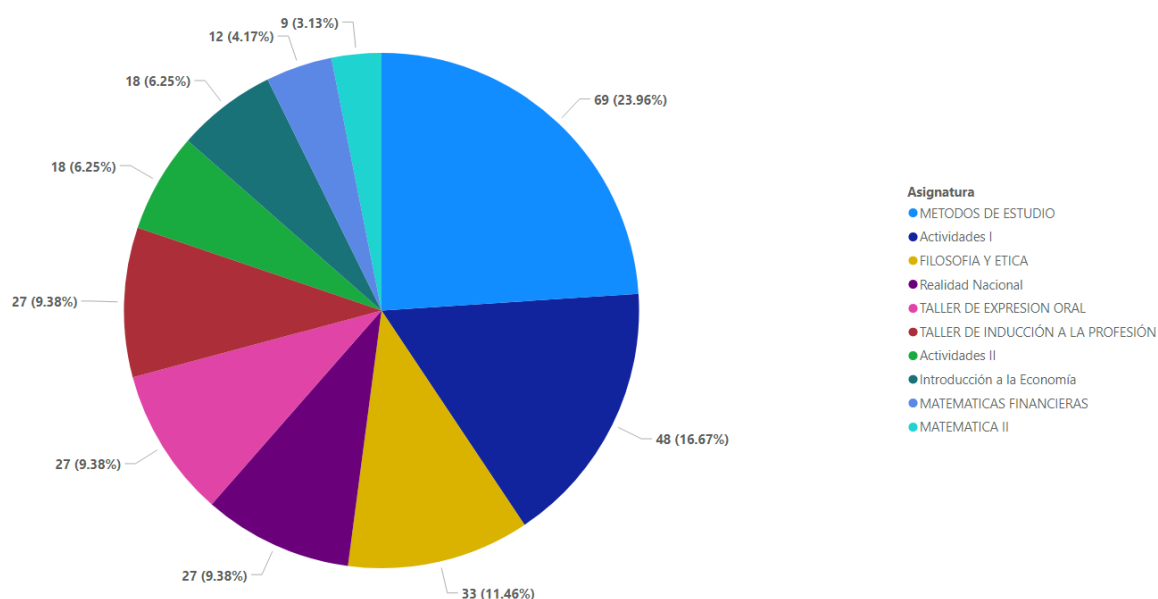


Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

Según el gráfico 9, el *top ten* de asignaturas con riesgo académico nivel 2 concentra el 76 % de las notas desaprobatorias en todas las carreras profesionales a distancia para este nivel. Aquí, la asignatura en el puesto 1 es Méto-

dos de Estudio (Ciclo I), con 140 notas desaprobatorias que representan el 21.41 % de los casos; y la del puesto 10 es Metodología de la Investigación (Ciclo II), con 103 que representan el 3.22 % de los casos.

Gráfico 10. Top 10 de asignaturas con notas desaprobatorias de los estudiantes con deficiencia académica en todas las carreras profesionales a distancia, desde el semestre académico 2014-I hasta el 2022-I (valor numérico y porcentual)



Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En el gráfico 10, el top ten de asignaturas con deficiencia académica concentra el 86 % de las notas desaprobatorias en todas las carreras profesionales a distancia para este nivel. Aquí, la asignatura en el puesto 1 es Métodos de Estudio (Ciclo I), con 69 notas desaprobatorias que representan el 23.96 % de los casos; y la del puesto 10 es Metodología de la Investigación (Ciclo II), con 9 que re-

presentan el 3.13 % de los casos.

4.5. Casos con nota desaprobatoria NSP y riesgo o deficiencia académica

A continuación se presentan los registros de estudiantes y casos con riesgo o deficiencia académica que además obtuvieron notas desaprobatorias por NSP.

Tabla 8. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en todas las carreras profesionales a distancia, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	4223	1200	28%	2315	822	36%
Riesgo Académico Nivel 2	446	157	35%	316	136	43%
Deficiencia Académica	114	47	41%	95	41	43%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En todas las carreras profesionales a distancia, de los 114 casos con deficiencia académica, 47 tuvieron notas desaprobatorias NSP (41 %), obtenidas por 41 estudian-

tes en total, siendo este el valor más significativo de la tabla 8.

Tabla 9. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en la carrera profesional de contabilidad y finanzas, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	1787	571	32%	918	361	39%
Riesgo Académico Nivel 2	159	64	40%	110	54	49%
Deficiencia Académica	42	19	45%	37	16	43%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En la carrera profesional de contabilidad y finanzas, de los 42 casos con deficiencia académica, 19 tuvieron notas desaprobatorias NSP (45 %), obtenidas por 16 estudiantes en total (véase la tabla 9).

Tabla 10. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en la carrera profesional de economía, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	1283	382	30%	674	252	37%
Riesgo Académico Nivel 2	144	35	24%	101	32	32%
Deficiencia Académica	44	13	30%	35	12	34%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En la carrera profesional de economía, de los 1283 casos con riesgo académico nivel 1, 382 tuvieron notas desaprobatorias NSP (30 %), obtenidas por 252 estudiantes en total (véase la tabla 10).

Tabla 11. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en la carrera profesional en educación con mención en inicial, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	606	125	21%	357	103	29%
Riesgo Académico Nivel 2	75	30	40%	51	25	49%
Deficiencia Académica	17	10	59%	14	9	64%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En la carrera profesional en educación con mención en inicial, de los 17 casos con deficiencia académica, 10 tuvieron notas desaprobatorias NSP (59 %), obtenidas por 9 estudiantes en total, siendo este el valor más representativo (véase la tabla 11).

Tabla 12. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en la carrera profesional en educación con mención en matemática e informática, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	248	51	21%	162	41	25%
Riesgo Académico Nivel 2	28	12	43%	22	12	55%
Deficiencia Académica	2	2	100%	2	2	100%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En la carrera profesional en educación con mención NSP (100 %), obtenidas por 2 estudiantes en total (véase en matemática e informática, de los 2 casos con deficiencia académica, ambos tuvieron notas desaprobatorias la tabla 12).

Tabla 13. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en la carrera profesional en educación con mención en ciencias sociales y comunicación, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	142	37	26%	93	33	35%
Riesgo Académico Nivel 2	19	5	26%	12	3	25%
Deficiencia Académica	7	3	43%	6	3	50%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En la carrera profesional en educación con mención en (43 %), obtenidas por 3 estudiantes en total (véase la tabla ciencias sociales y comunicación, de los 7 casos con deficiencia académica, 3 tuvieron notas desaprobatorias NSP 13).

Tabla 14. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en la carrera profesional en educación con mención en primaria, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	157	34	22%	114	32	28%
Riesgo Académico Nivel 2	21	11	52%	20	10	50%
Deficiencia Académica	2	0	0%	2	0	0%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En la carrera profesional en educación con mención en 11 tuvieron notas desaprobatorias NSP (52 %), obtenidas primaria, de los 21 casos con riesgo académico nivel 2, por 10 estudiantes en total (véase la tabla 14).

Tabla 15. Cantidad numérica y porcentual de casos y estudiantes con nota desaprobatoria NSP en la carrera profesional de derecho, desde el semestre académico 2014-I al 2022-I

	Casos			Estudiantes		
	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP	Cantidad total	Cantidad con notas NSP	Porcentaje con notas NSP
Riesgo Académico Nivel 1	207	43	21%	131	3	2%
Riesgo Académico Nivel 2	12	2	17%	10	2	20%
Deficiencia Académica	1	0	0%	1	0	0%

Fuente: sistema de información estudiantil de la universidad privada. Elaboración: propia.

En la carrera profesional de derecho, de los 207 casos siendo este el valor más representativo de la tabla 15. con riesgo académico nivel 1, 43 tuvieron notas desaprobatorias NSP (21 %), obtenidas por 3 estudiantes en total,

5. Discusión

El análisis de datos, partiendo de una base en Microsoft Excel, evidenció una limitación en términos de tiempo y capacidad de procesamiento, dada la masividad de registros y múltiples campos a analizar en este estudio. Esto respalda los planteamientos de Salazar y Triviño (2020), quienes destacan la necesidad de adoptar sistemas de bases de datos robustos, dada la gran cantidad de elementos que se generan en el contexto educativo de cualquier casa de estudios. En futuras investigaciones, el empleo de sistemas de gestión de bases de datos especializados como Microsoft Access o SQL podría permitir una integración y visualización más eficiente de los datos, facilitando el análisis de los patrones de rendimiento académico en tiempo real.

Por otro lado, los hallazgos en torno a la variación porcentual y numérica de los casos de riesgo y deficiencia académica sugieren fluctuaciones significativas en los periodos 2019 y 2020, probablemente vinculadas a la pandemia de COVID-19. Sin embargo, los picos en otros años previos presentan un comportamiento no uniforme, lo cual puede explicarse por diversos factores de riesgo subyacentes. En este contexto, Pacheco et al. (2019) señalan que las situaciones de riesgo académico están influenciadas por una variedad de factores externos, tales como problemas sociales y económicos, lo que sugiere que una exploración más profunda de estos elementos es clave para una intervención educativa exitosa.

Finalmente, para futuras investigaciones es esencial profundizar junto a los principales grupos de interés en el seguimiento de las analíticas del aprendizaje generadas en las instituciones educativas, en especial con respecto al monitoreo del riesgo y deficiencia académica a través del LMS (*learning management system*) u otras herramientas externas de análisis que pueden ofrecer información valiosa sobre patrones de asistencia y compromiso del estudiante. Tal como sostienen Rojas et al. (2022), la analítica del aprendizaje es un proceso integral para recopilar datos sobre la interacción y el desempeño de los estudiantes, que exige la participación de diversos actores educativos.

6. Conclusiones

Los hallazgos de este estudio evidencian la importancia que tiene la aplicación de analíticas del aprendizaje, dada su facilidad para el análisis de fenómenos educativos como el riesgo y la deficiencia académica.

La analítica del aprendizaje, a través de plataformas de análisis de datos, logrará ser eficaz y contribuirá en el logro de la disminución de la deficiencia académica, la cual afecta directamente al aumento de la tasa de abandono y, en consecuencia, a la disminución de la tasa de retención en las carreras profesionales, siempre y cuando se promueva el seguimiento académico respectivo de cada

estudiante en estado de riesgo.

El procesamiento de información partiendo de una base de datos en Microsoft Excel resultó en una limitación de tiempo importante por la masividad de registros. En ese sentido, sería mucho más ágil extraer y vincular bases de datos directamente de programas especializados, como MS Access o SQL. En el campo educativo, este estudio contribuye con información relevante para los directores de instituciones educativas que tienen el reto de mejorar la calidad educativa de sus programas académicos, tomando en cuenta además el creciente número de casos de deserción estudiantil.

En última instancia, y para próximas investigaciones, se debe considerar el estudio de los casos de desaprobación por NSP, por estar relacionados moderadamente con el riesgo y deficiencia académica y, además, porque se pueden monitorear mediante las analíticas del LMS u otra herramienta externa con que se trabaje.

7. Recomendaciones

1. Se recomienda identificar a los estudiantes con riesgo académico nivel 2 periódicamente, dado que su potencial para alcanzar la deficiencia académica es alto (bastando solo con desaprobación 1 vez más la asignatura correspondiente). Esta medida debe tomarse con la finalidad de poder enviarles un correo informativo sobre su situación académica, adjuntando la infografía sobre deficiencia académica y mayor detalle sobre el trámite de retiro de asignatura.
2. Durante las sesiones de inducción se recomienda hacer hincapié en la importancia de comunicar con anticipación los motivos de no presentación a una asignatura, a través del trámite de retiro de asignatura, así como en la consecuencia directa de no realizarlo (nota «0»), que puede ser acumulada y aplicada a un caso de riesgo o deficiencia académica.
3. Se recomienda realizar un *focus group* a estudiantes que hayan pasado por riesgo académico nivel 2 o deficiencia académica, con fines investigativos y con el objetivo de conocer los factores más limitantes del proceso de enseñanza en las carreras profesionales de la institución educativa superior.
4. La deficiencia académica afecta directamente al aumento de la tasa de abandono (y, en consecuencia, a la disminución de la tasa de retención en las carreras profesionales), por tratarse de retiros involuntarios.

Financiamiento

La investigación fue autofinanciada por los autores del artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses que reportar con respecto al presente artículo.

Nota del editor

Las afirmaciones vertidas en este artículo son exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan las perspectivas de sus respectivas entidades afiliadas, ni las del editor ni los evaluadores. Cualquier producto, servicio, modelo, metodología, método, u otros aspectos mencionados en este trabajo, así como las opiniones expresadas por sus autores, se presentan en el ámbito de la responsabilidad de estos últimos.

8. Referencias

- Acosta-Gonzaga, E., & Ramírez-Arellano, A. (2020). Estudio comparativo de técnicas de analítica del aprendizaje para predecir el rendimiento académico de los estudiantes de educación superior. *Ciencia UAT*, 15(1), 63–74. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i1.1392>
- Cáceres Reche, P., Rodríguez-García, A.-M., Gómez García, G., & Rodríguez Jiménez, C. (2020). Análisis del aprendizaje en la educación superior: una revisión de la literatura científica de impacto. *IJERI: Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, (13), 32–46. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4584>
- Calatayud Mendoza, A. P., Apaza Mamani, E., Huaquisto Ramos, E., Belizario Quispe, G., & Inquilla Mamani, J. (2022). Estrés como factor de riesgo en el rendimiento académico en el estudiantado universitario (Puno, Perú). *Revista Educación*, 46(2), 114–132. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i2.47551>
- Castillo Pinto, R. O., Calsina Condori, H. F., & Mamani Paredes, J. (2024). Diseño de un dashboard basado en un sistema de incidencias técnicas reportadas en una caja de ahorro y crédito. *Technology Rain Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.55204/trj.v3i2.e40>
- Chatti, M., Dyckhoff, A., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, (4), 318–331. https://www.thues.com/upload/pdf/2012/CDST12_IJTEL.pdf
- Conde Ramírez, D. (2022). *Diseño de un framework de análisis de datos abiertos mediante un proceso ETL* [Tesis de licenciatura]. E.T.S.I. de Sistemas Informáticos (UPM), Madrid. <https://oa.upm.es/72875/>
- Contreras-Bravo, L.-E., Tarazona-Bermúdez, G.-M., & Rodríguez-Molano, J.-I. (2021). Tecnología y analítica del aprendizaje: una revisión a la literatura. *Revista Científica*, 41(2), 150–168. <https://doi.org/10.14483/23448350.17547>
- Domínguez Figaredo, D., Reich, J., & Ruipérez-Valiente, J. A. (2020). Analítica del aprendizaje y educación basada en datos: un campo en expansión. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 33–43. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.27105>
- Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). <https://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf>
- Garzón Umerenkova, A., & Gil Flores, J. (2022). Experiencias y emociones sobre la procrastinación en alumnado universitario con diferentes niveles de riesgo académico. *REOP. Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 33(1), 7–25. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.33.num.1.2022.33752>
- Lenis-Correa, E. (2020). *Factores que influyen en el bajo rendimiento académico de los estudiantes del grado 2.º c de la Institución Educativa José María Flórez en el municipio de Carepa* [Tesis de licenciatura]. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia. <https://repository.uniminuto.edu/items/d6ae33e4-443f-4a3e-9387-695c78a7c4dd>
- Ley N.º 30220. Ley Universitaria (9 de julio de 2014). <https://www.sunedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-universitaria-30220.pdf>
- Lino-Calle, V. A., Barberán-Delgado, J. A., López-Fernández, R., & Gómez-Rodríguez, V. G. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el PhET Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *MQR Investigar*, 7(3), 2297–2322. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>
- Long, P., & Siemens, G. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *Educause Review*, 46(5), 31–40. <https://er.educause.edu/-/media/files/article-downloads/erm1151.pdf>
- Pacheco, V., Cruz, E., & Serrano, L. (2019). Rendimiento académico como factor de riesgo en estudiantes de licenciatura. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 22(2), 2318–2336. <https://www.medigraphic.com/pdfs/epsicologia/epi-2019/epi192zg.pdf>
- Pedraza Sánchez, E. Y. (2022). La analítica del aprendizaje y las expectativas de los estudiantes universitarios. *ACADEMO* (Asunción), 9(2), 151–164. <https://doi.org/10.30545/academo.2022.jul-dic.4>
- Pérez, K. (2022). Influencia del estado emocional en el bajo rendimiento académico de los adolescentes. *Revista Estudios Psicológicos*, 2(3), 7–21. <https://doi.org/10.35622/j.rep.2022.03.001>
- Resolución Rectoral N.º 1278 de 2019 (Universidad de San Martín de Porres). 6 de diciembre de 2019. https://www.usmp.edu.pe/pdf/Reglamento_General_USMP.pdf
- Rojas Valladares, L., López Fernández, R. L., & Palmero Urquiza, D. E. (2022). Desde el aprendizaje desarrollador a la analítica del aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(6), 10–17. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3346>
- Ruipérez-Valiente, J. A. (2020). El proceso de implementación de analíticas de aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 85–101. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26283>
- Salazar, J., & Triviño, J. (2020). Aplicación de learning analytics y educational data mining en una institución de educación superior en Colombia. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 19(36), 71–89. <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v19n36/2248-4094-rium-19-36-71.pdf>
- Soledispa Rivera, A. M., San Andrés Soledispa, E. J., & Soledispa Pin, R. A. (2020). Motivación y su influencia en el desempeño académico de los estudiantes de educación básica superior. *Revista Científica Sinapsis*, 3(18). <https://doi.org/10.37117/s.v3i18.431>
- Soler Mc-Cook, J. M., López Fernández, R. L., Palmero Urquiza, D. E., & Ruano Fernández, Y. (2022). La analítica del aprendizaje como herramienta de cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(6), 18–23. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3347>
- Soza Mora, S. E. (2022). Factores asociados a la calidad del rendimiento académico de estudiantes en la educación superior. *Revista Ciencias de la Salud y Educación Médica*,

3(3), 36–43. <https://revistas.unan.edu.ni/index.php/Salud/article/view/3729>

SUNEDU (2021). *III Informe bienal sobre la realidad universitaria en el Perú*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3018068/III%20Informe%20Bienal.pdf>

