



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

DIAGNOSTICO CÁLCULO REAL DE SCT EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA EN LA UVM

Fiorella Queirolo, Universidad Viña del Mar, fiorella.queirolo@uvm.cl
Pablo Ormeño-Arriagada, Universidad Viña del Mar, pablo.ormeno@uvm.cl

RESUMEN

El Sistema de Créditos Transferibles es el estándar en la educación superior chilena, asegurando homologación y movilidad académica. Sin embargo, en las ingenierías se observan discrepancias entre la carga declarada y la percibida por los estudiantes, lo que afecta la coherencia curricular y la calidad. Este estudio analiza el cálculo real de SCT en Ingeniería Civil Informática de la UVM mediante la metodología de doble cruce, que integra progresión curricular (inicial, intermedio y avanzado) y complejidad de tareas (baja, media y alta). Basada en encuestas, registros y clasificación de actividades vinculadas a resultados de aprendizaje, la metodología permitió estimar con mayor precisión el trabajo autónomo. Los resultados muestran una brecha significativa, sobre todo en cursos avanzados de programación y desarrollo de software. Se concluye que la propuesta ofrece un cálculo más representativo, replicable en otros programas, y contribuye al ajuste curricular, la transparencia y la equidad.

PALABRAS CLAVE: créditos SCT, carga académica, ingeniería, modernización curricular, educación superior.



INTRODUCCIÓN

El Sistema de Créditos Transferibles (SCT) se ha consolidado como el estándar de referencia en la educación superior chilena, al facilitar la homologación y movilidad de estudiantes tanto a nivel nacional como internacional. Su implementación busca establecer una medida común de la carga académica que represente, de manera equitativa, el esfuerzo requerido para alcanzar los resultados de aprendizaje de cada programa formativo (Kri Amar et al., 2014). No obstante, en el ámbito de la ingeniería se han evidenciado discrepancias significativas entre la carga académica declarada en los planes de estudio y la percibida por los estudiantes, lo que compromete la coherencia curricular y puede afectar tanto la calidad del aprendizaje como la progresión académica (Darmody, Smyth, & Unger, 2008).

La problemática no es exclusiva de Chile. Experiencias internacionales han mostrado que la estimación de créditos, ya sea en sistemas como el European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS), suele enfrentar tensiones entre la planificación formal y la realidad del trabajo autónomo requerido por los estudiantes (Ryan et al., 2018). En particular, las carreras de ingeniería presentan un desafío adicional debido a la elevada densidad de contenidos técnicos, la necesidad de competencias prácticas y la integración de proyectos de alta complejidad, lo que tiende a aumentar la carga académica real por sobre las estimaciones oficiales.

En este contexto, garantizar que el cálculo de los SCT refleje con fidelidad el esfuerzo estudiantil resulta esencial para fortalecer la transparencia, la equidad y el aseguramiento de la calidad, en concordancia con los estándares nacionales e internacionales (CRUCH, 2017). Asimismo, disponer de metodologías contextualizadas que permitan ajustar el cálculo a la experiencia concreta de estudiantes y docentes contribuye no solo al diseño de planes de estudio más coherentes, sino también a la modernización curricular y a la alineación con modelos de educación superior basados en competencias.

Con base en ello, el presente estudio se propone analizar el cálculo real de SCT en la carrera de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Viña del Mar. Para este fin, se presenta una metodología innovadora que combina la progresión curricular con la complejidad de las tareas académicas, ofreciendo un enfoque más representativo del esfuerzo estudiantil y recomendaciones aplicables a otros programas de formación (Gaete & Oyarzún, 2022).

DESARROLLO

Marco Conceptual

El Sistema SCT-Chile surge en 2007 como parte de los esfuerzos por alinear la educación superior nacional con el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), introduciendo un marco que relaciona horas pedagógicas de docencia directa con horas de trabajo autónomo del estudiante. Este sistema se articula normativamente a través del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) y ha sido adoptado progresivamente por instituciones públicas y privadas (Ryan et al., 2018).



Diversos estudios han reportado brechas entre la estimación formal y la carga real asumida por los estudiantes, especialmente en carreras con alta densidad de contenidos técnicos, como ingeniería. Dichas brechas cuestionan la validez de los SCT declarados y plantean la necesidad de metodologías más contextualizadas (Darmody, Smyth, & Unger, 2008).

Metodología

La muestra estuvo conformada por asignaturas representativas de los distintos niveles del plan curricular —básico, intermedio y avanzado—, lo que permitió obtener una visión transversal y comparativa del esfuerzo académico requerido a lo largo de la carrera. La selección se basó en criterios de diversidad disciplinar y relevancia para la formación del Ingeniero Civil en Informática, considerando tanto cursos teóricos fundamentales como asignaturas de carácter práctico y aplicado.

El levantamiento de datos se realizó mediante un proceso de triangulación que integró tres fuentes principales:

1. Revisión documental de los programas de asignatura, con énfasis en los resultados de aprendizaje (RA) y en las horas de trabajo declaradas en las planificaciones oficiales.
2. Entrevistas y validación con docentes responsables, quienes aportaron su experiencia respecto de las exigencias académicas reales y la manera en que los estudiantes enfrentan las demandas de cada curso.

La integración de estas fuentes permitió construir un diagnóstico más preciso del esfuerzo estudiantil, evitando la dependencia exclusiva de estimaciones teóricas. Asimismo, la inclusión de asignaturas de diferentes niveles curriculares facilitó la identificación de patrones de sobrecarga en etapas avanzadas del plan y evidenció diferencias en la distribución del tiempo entre actividades de carácter teórico y práctico.

Procedimiento de Análisis

La estrategia metodológica se fundamentó en la construcción de una matriz de doble cruce que relaciona el nivel de progresión curricular (inicial, intermedio y avanzado) con el grado de complejidad de las tareas académicas (baja, media y alta). Esta herramienta permitió contextualizar la estimación de la carga académica más allá de cálculos basados en promedios generales. Un ejemplo de la matriz de doble cruce puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1: Ejemplo de Matriz de Doble Cruce

Nivel curricular	Baja complejidad (horas estimadas)	Media complejidad (horas estimadas)	Alta complejidad (horas estimadas)
Inicial	Lectura de textos introductorios (2-3 h/sem)	Resolución de ejercicios básicos (4-5 h/sem)	Preparación de controles cortos (6 h/sem)



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

Intermedio	Resúmenes de bibliografía técnica (3-4 h/sem)	Laboratorios de programación (6-8 h/sem)	Desarrollo de proyectos intermedios (10-12 h/sem)
Avanzado	Revisión de manuales técnicos (3 h/sem)	Talleres de integración y simulación (8-10 h/sem)	Proyecto de software o investigación aplicada (15-20 h/sem)

En la operacionalización de cada resultado de aprendizaje (RA), se identificaron las actividades autónomas asociadas —como lecturas, ejercicios prácticos, desarrollo de software y proyectos integradores—, las cuales fueron clasificadas según su nivel de complejidad y ubicación curricular. Este procedimiento otorgó dinamismo al cálculo de la carga de trabajo autónomo, ofreciendo una aproximación más representativa de la realidad formativa.

La combinación entre las horas de docencia directa y las horas de trabajo autónomo ajustadas permitió recalcular los créditos SCT conforme a los lineamientos del Manual SCT-Chile, pero desde un enfoque empírico y situado en la experiencia concreta de la carrera.

En este sentido, la matriz de doble cruce constituye una herramienta metodológica que posibilita una comparación rigurosa entre los SCT declarados en los programas de estudio y el tiempo de dedicación real que los estudiantes destinan a sus actividades académicas. Al integrar la progresión curricular con la complejidad de las tareas, se obtiene una estimación más contextualizada de la carga académica, lo que permite identificar discrepancias entre la planificación formal y la experiencia estudiantil. De este modo, la estimación del trabajo autónomo deja de ser un cálculo uniforme y adquiere un carácter dinámico, preciso y representativo de la práctica formativa.

RESULTADOS

Mientras los programas de estudio estiman una dedicación relativamente equilibrada, los estudiantes reportan una mayor concentración de horas en actividades prácticas y proyectos, particularmente en asignaturas avanzadas. Se identificaron asignaturas críticas, en las que el desajuste entre horas planificadas y carga real fue más pronunciado, especialmente en cursos que integran competencias de programación avanzada, bases de datos y desarrollo de proyectos de software. Como producto del análisis, se elaboró una propuesta metodológica de cálculo de SCT real, que puede ser utilizada como herramienta de aseguramiento de la calidad



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

curricular, permitiendo ajustes en la redistribución de horas de trabajo autónomo y docencia directa, como la que se ve en la Tabla 2.

La propuesta que aquí se presenta no surge de manera aislada ni exclusiva de este estudio, sino que encuentra su origen en el proceso institucional de modernización curricular emprendido por la carrera de Ingeniería Civil Informática de la UVM. En dicho contexto, se identificó la necesidad de contar con herramientas más precisas para estimar la carga académica real de los estudiantes, en coherencia con los lineamientos del SCT-Chile y con los estándares de calidad vigentes.

Tabla 2: Comparación entre los SCT declarados en los programas de estudio y la carga real reportada por los estudiantes en asignaturas críticas de la carrera de Ingeniería Civil Informática

Asignatura	SCT (horas/sem)	Declarados	Carga Reportada (horas/sem)	Brecha (%)
Algoritmos y Programación	10		16	+60 %
Bases de Datos	9		14	+55 %
Ingeniería de Software	12		20	+67 %

El análisis cuantitativo reveló discrepancias significativas entre la carga académica declarada en los programas de estudio y la percibida por los estudiantes en asignaturas críticas de la carrera. En *Algoritmos y Programación*, mientras se estimaban 10 horas semanales, los estudiantes reportaron una dedicación promedio de 16 horas, lo que representa una brecha del 60 %. Una situación similar se observó en *Bases de Datos*, donde las 9 horas declaradas contrastaron con una dedicación real de 14 horas, equivalente a una brecha del 55 %.

La mayor diferencia se identificó en *Ingeniería de Software*, con 12 horas declaradas frente a 20 horas reportadas, lo que implica una sobrecarga del 67 %. Estos resultados evidencian que, a medida que las asignaturas avanzan en complejidad y demandan un mayor número de proyectos prácticos y de integración, la carga real de trabajo autónomo supera ampliamente lo previsto en los SCT oficiales.

Este hallazgo refuerza la necesidad de ajustar los mecanismos de cálculo de créditos académicos, de modo que reflejen con mayor fidelidad la experiencia formativa de los estudiantes y permitan una planificación curricular más coherente y equilibrada.

Este artículo constituye, por lo tanto, la implementación piloto de la metodología del doble cruce, concebida como un mecanismo que integra dos dimensiones claves: el nivel de



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

progresión curricular (inicial, intermedio y avanzado) y la complejidad de las tareas académicas (baja, media y alta). La combinación de estos factores permitió generar una estimación más situada del trabajo autónomo estudiantil, validada empíricamente en la carrera y aplicable a futuros procesos de ajuste curricular.

Cabe señalar que la justificación del nacimiento de la metodología en sí misma, vinculada al proceso de modernización curricular y a la incorporación de innovaciones pedagógicas y de gestión académica, será abordada en un artículo posterior. Allí se profundizará en el contexto institucional, los fundamentos conceptuales y las decisiones estratégicas que dieron origen a la metodología, estableciendo un marco más amplio que complementa los hallazgos presentados en este estudio piloto.

En el caso de la carrera de Ingeniería Civil Informática, el cálculo de los SCT se abordó a partir de los resultados de aprendizaje (RA) de cada asignatura. Cada RA implica, en su esencia, la realización de un conjunto de actividades que deben ser implementadas para garantizar el logro de los objetivos formativos y, con ello, el avance curricular del estudiante.

El primer paso consistió en reflexionar, junto al equipo directivo de la carrera y sus docentes, acerca de qué tipo de actividades demanda cada RA. Este ejercicio permitió identificar las tareas que los estudiantes deben realizar de manera autónoma, a partir de la experiencia docente respecto de cómo los estudiantes enfrentan las exigencias de cada asignatura.

Posteriormente, las actividades fueron clasificadas según su nivel de complejidad (bajo, medio o alto) y considerando, de manera complementaria, el nivel de progresión curricular en que se ubica cada asignatura. Esto puede verse en la Tabla 3. Esta doble clasificación posibilita estimar, de manera más precisa, el tiempo de trabajo autónomo que los estudiantes requieren para responder adecuadamente a las demandas planteadas.

Tabla 3: Estimación de la carga académica según nivel curricular y complejidad de las tareas en la carrera de Ingeniería Civil Informática.

Nivel curricular	Complejidad de tarea	Actividades típicas	Horas autónomas estimadas (sem)	Horas docencia directa (sem)	Total horas (sem)	SCT recalculados
Inicial	Baja	Lecturas, ejercicios introductorios	3	2	5	1
Intermedio	Media	Laboratorios, resolución de problemas	6	3	9	2
Avanzado	Alta	Proyectos de software, integración de RA	12	4	16	3



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

El análisis cuantitativo de la tabla evidencia cómo cada Resultado de Aprendizaje (RA) se traduce en un conjunto de actividades autónomas y de docencia directa, cuyo peso varía en función del nivel curricular y la complejidad de las tareas. En los cursos iniciales, la carga autónoma es relativamente baja (3 horas semanales), complementada con 2 horas de docencia directa, lo que da un total de 5 horas semanales, equivalente a 1 crédito SCT. En el nivel intermedio, la carga se incrementa a 6 horas autónomas más 3 horas de docencia, alcanzando 9 horas semanales, lo que se traduce en 2 créditos SCT. En las asignaturas avanzadas, donde predominan proyectos de software e integración de resultados de aprendizaje, la dedicación autónoma asciende a 12 horas semanales, más 4 de docencia directa, sumando 16 horas, lo que equivale a 3 créditos SCT. Este patrón demuestra que, a medida que aumenta la complejidad y el nivel curricular, el esfuerzo real de los estudiantes crece de manera significativa, lo que implica que las asignaturas avanzadas requieren más créditos que los estimados originalmente en los planes de estudio, subrayando la necesidad de un ajuste más representativo del cálculo de SCT.

En consecuencia, la adopción de un modelo de cálculo de SCT construido desde la realidad curricular de cada carrera se presenta como una estrategia válida para fortalecer la coherencia interna de los planes de estudio. Al reconocer las diferencias en carga de trabajo entre niveles formativos, esta propuesta contribuye tanto a la transparencia como a la equidad del sistema de créditos, garantizando una representación más justa del esfuerzo académico y un mejor ajuste a los estándares de calidad en educación superior.



CONCLUSIONES

Se confirman brechas significativas en la estimación de los créditos SCT en la carrera de Ingeniería Civil Informática de la UVM, especialmente en asignaturas de mayor complejidad y en los niveles curriculares avanzados. Dichas brechas evidencian que la asignación tradicional de créditos tiende a subestimar el esfuerzo académico real de los estudiantes, en particular cuando se enfrentan a proyectos integradores o tareas de alta carga cognitiva y técnica.

El cálculo alternativo, fundamentado en la matriz de progresión curricular y en la complejidad de las tareas, se presenta como un mecanismo más preciso y representativo para la planificación académica. Este enfoque permite diseñar un currículo equilibrado y coherente con la experiencia estudiantil, alineando la carga académica declarada con las exigencias efectivas del proceso formativo. Asimismo, aporta a la equidad al reconocer las diferencias en la dedicación requerida entre los distintos niveles de formación.

La propuesta es replicable en otras carreras y contextos institucionales, constituyéndose en una herramienta para la mejora continua de los programas de estudio y el fortalecimiento del aseguramiento de la calidad en la educación superior. Su implementación favorece no solo la transparencia en la gestión curricular, sino también una mejor articulación entre los resultados de aprendizaje, la carga académica y los estándares nacionales de acreditación.

REFERENCIAS

Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH). (2017). *Manual para la implementación del Sistema de Créditos Académicos Transferibles SCT-Chile* (3.ª ed.). Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. [https://sct-chile.consejodirectores.cl/documentos WEB/Sistema de creditos transferibles/manual_sct/Manual SCT-Chile 3ra Edicion.pdf](https://sct-chile.consejodirectores.cl/documentos_WEB/Sistema_de_creditos_transferibles/manual_sct/Manual_SCT-Chile_3ra_Edicion.pdf)

Darmody, M., Smyth, E., & Unger, M. (2008). Field of study and students' workload in higher education: Ireland and Austria in comparative perspective. *International Journal of Comparative Sociology*, 49(4-5), 329-346.

Kri Amar, F., Marchant Mayol, E., del Valle Martin, R., Sánchez Doberti, T., Altieri Missana, E., Ibarra Palma, P., Vásquez Rojas, M., Faúndez Valdebenito, F., Bravo Montero, C., Sánchez Montoya, V., Salinas Riquelme, C., & Segovia Ormazábal, N. (2014). *Manual para la implementación del Sistema de Créditos Académicos Transferibles SCT-Chile* (2.ª ed.). Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. [https://sct-chile.consejodirectores.cl/documentos WEB/Sistema de creditos transferibles/manual_sct/Manual para la Implementacion del SCT-Chile 2 edicion.pdf](https://sct-chile.consejodirectores.cl/documentos_WEB/Sistema_de_creditos_transferibles/manual_sct/Manual_para_la_Implementacion_del_SCT-Chile_2_edicion.pdf)

Gaete, M. R. G., & Oyarzún, D. C. S. (2022). Evaluación de la carga académica de una carrera de ingeniería según el modelo basado en competencias: Evaluation of the academic load of an engineering degree program according to the competency-based model. *South Florida Journal of Development*, 3(1), 410-422.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

Ryan, C., Bergin, M., Titze, S., Ruf, W., Kunz, S., & Wells, J. S. (2018). ECVET and ECTS credit equivalency in higher education—A bridge too far?. *European Journal of Education*, 53(4), 600-610.