

PROPUESTA DE UN CONJUNTO DE INDICADORES PARA APOYAR PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL EN UNA FACULTAD DE INGENIERÍA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4314

Carlos Torres Navarro - ctorres@ubiobio.cl
Universidad del Bío Bío

Resumo: *El objetivo de este estudio fue diseñar un conjunto de indicadores académicos que permita facilitar el proceso de seguimiento y control de la actividad en departamentos académicos conforme las nuevas exigencias de acreditación nacional. La metodología utilizada se basó en la revisión bibliográfica, análisis de las nuevas exigencias de acreditación de universidades y análisis de planes de desarrollo operativo de los departamentos académicos que integran una facultad de ingeniería. Los principales resultados distinguen un total de 32 tipos de indicadores comunes para cuatro departamentos académicos, abordan las seis líneas estratégicas fundamentales en un contexto de acreditación de universidades nacionales y están constituidos por indicadores de calidad, cantidad y de costos. Las principales conclusiones indican que es posible reducir la variedad de indicadores que surgen a nivel departamental y que éstos pueden enfocarse hacia los objetivos de una Facultad de Ingeniería y hacia los lineamientos estratégicos de la Universidad en conformidad con los requisitos de acreditación institucional*

Palavras-chave: *facultad de ingeniería, gestión por indicadores, gestión universitaria, monitoreo y control*

PROPUESTA DE UN CONJUNTO DE INDICADORES PARA APOYAR PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL EN UNA FACULTAD DE INGENIERÍA

1 INTRODUCCIÓN

Para una eficiente gestión de una organización la alta dirección requiere entre sus herramientas disponer de objetivos medibles que permitan monitorear su logro. Un objetivo es una declaración sobre un resultado a lograr, escrito en palabras, debiendo indicar una meta representada a través de un número para constatar su logro. Además, el diseño de un objetivo implicaría la redacción de una expresión literal que lo acompañe de modo que permita comprender la intencionalidad de un objetivo (ISO 9001, 2015; AENOR, 2003).

Los modernos sistemas de gestión, entre ellos de calidad, medio ambiente, educación, etc. exigen que las organizaciones establezcan sus objetivos y que éstos sean medibles, es por esto que la gestión por indicadores se ha convertido en una práctica común como medio para apoyar los procesos de toma de decisiones y poder gestionar los procesos internos en las organizaciones (Torres y Cárdenas, 2013). En Peña y Delgado (2020) se deduce que muchas organizaciones utilizan este método en el proceso de toma de decisiones ya que permite analizar resultados y revisar el estado de sus procesos.

Sin embargo, es un desafío poder encontrar un número de indicadores apropiado para apoyar procesos de toma de decisiones de manera eficaz, es decir, que no sean ni tan reducidos ni muy numerosos, y que, a la vez, estos estén enfocados en los temas de interés de manera que sean realmente útiles para la toma de decisiones. En este sentido se rescata la estrategia utilizada por la Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Interior, de Chile, la cual definió solo 54 indicadores para monitorear los resultados de la gestión de siete servicios municipales en un contexto de 300 municipalidades existentes a lo largo de todo el territorio nacional (Chile), además, sus indicadores fueron segmentados en tres grupos: indicadores de cantidad, calidad y de costo (CENTRO UC, 2016).

También se rescata el aporte de la norma española UNE 66175 la cual presenta una ficha para construir indicadores que permite orientar al diseñador de un objetivo a través de la descripción de los siguientes ámbitos dentro de esa ficha: Nombre adecuado para indicador, objetivo asociado, descripción del indicador, fórmula de cálculo, fuentes de información de los datos, destinatarios del resultado del indicador, tipo de gráfico a utilizar y frecuencia de medición. Esa norma también ha sido considerada en el capítulo de diseño de indicadores de un reconocido y extenso libro de gestión de calidad de Camisón, Cruz y Gonzáles (2007).

En Torres, Malta y Olivares (2020) se propuso un sistema de indicadores en cascada para monitorear el cumplimiento de 307 exigencias establecidas en la norma ISO 9001, a partir de 7 indicadores generales o de primer nivel, 50 indicadores de segundo nivel y 6 de tercer nivel.

En Marchesi (2000) se propone un sistema de indicadores para mostrar las desigualdades educativas considerando las distribuciones de los bienes sociales, culturales y tecnológicos entre el conjunto de la población. El sistema se compone de un total de 14 indicadores, estructurados en 5 niveles en los que se incluyeron indicadores más específicos: Recursos iniciales; Contexto social; Contexto cultural; Contexto educativo; Resultados.

En Sánchez (2014) se propuso un sistema de indicadores basado en las cuatro dimensiones del Cuadro de Mando Integral para evaluar la gestión en 64 municipalidades de Piura, Perú, a través del diseño de 27 indicadores.

En el ámbito educacional, en Torres y Cárdenas (2013) se propuso un sistema de indicadores para apoyar el proceso de toma de decisiones en una escuela de ingeniería industrial basado en los requisitos de acreditación establecidos por la Comisión Nacional de Acreditación de Chile para Carreras tecnológicas. En total se propusieron diez indicadores generales que permiten monitorear globalmente una carrera tecnológica a partir de 61 indicadores dicotómicos y 32 indicadores cuantitativos.

En Buquet, Cooper, & Rodríguez (2010) se presenta un estudio de la Universidad Nacional Autónoma de México dando a conocer un conjunto de 103 indicadores para monitorear la equidad de género en instituciones de educación superior. Por otra parte, en Flores (2016) se propuso un sistema de indicadores para medir la responsabilidad social de una institución de educación superior a partir de 132 indicadores abarcando seis dimensiones de interés: generación de conocimiento, distribución social del conocimiento, medio ambiente y campus verde, vinculación, buen gobierno y comunidad universitaria.

Llevando lo anterior a un ámbito universitario local, se considera que los objetivos e indicadores de un departamento académico deben ser consecuentes con los lineamientos estratégicos a nivel de Universidad y Facultad. En el contexto de este estudio, se ha considerado una universidad del sur del Chile, con una población estudiantil de aproximadamente 15.000 estudiantes, posee cinco facultades y, su facultad de ingeniería alberga cinco departamentos académicos, y ofrece diversas carreras de pregrado y programas de maestría y doctorado, entre otras actividades académicas. En la facultad bajo análisis en este estudio, la cantidad de indicadores que generan los departamentos académicos y que deben ser monitoreados a nivel de facultad son aproximadamente 120 y el grado de coincidencia de los indicadores entre los diferentes departamentos es baja.

Por otra parte, es posible que, al observar indicadores académicos de otras Universidades y departamentos académicos, tanto nacionales como extranjeros, sea posible encontrar una cantidad aun mayor de indicadores. El hecho de disponer de una excesiva cantidad de indicadores podría crear en una dificultad a la hora de tomar decisiones tanto a nivel departamental como de facultad. Una forma de reducir esta dificultad puede ser, por ejemplo, ordenarlos en grupos de indicadores afines más de carácter táctico que operativo.

El desarrollo de este estudio aborda una propuesta de diseño de un conjunto de indicadores con la finalidad de facilitar el proceso de toma de decisiones a nivel de una facultad de ingeniería y sus departamentos académicos.

De modo que el objetivo general de este estudio es proponer un conjunto de indicadores académicos que facilite el proceso de monitoreo y toma de decisiones a nivel de una facultad de ingeniería y sus departamentos académicos.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

La Metodología utilizada se basa en la revisión bibliográfica de fuentes secundarias de información tales como Scielo, Redalyc y Dialnet, entre otras.

Las principales actividades consideradas durante este estudio fueron: Utilización de buscadores tales como Google Académico y bases de datos como Scielo, Redalyc y Scopus, principalmente. Revisión y análisis de indicadores académicos de diversas organizaciones educacionales y de normas y libros técnicos sobre diseño de indicadores. Además, se analizaron informes de indicadores académicos de cuatro departamentos de la

Facultad, así como los lineamientos estratégicos, objetivos estratégicos y objetivos generales de la Universidad.

Con la finalidad de organizar la proposición de indicadores se tuvieron a la vista los lineamientos estratégicos definidos en la Ley N° 20.129 que establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la calidad de la Educación Superior promulgada en el Diario Oficial en Chile (Barra, 2019). A su vez, la Universidad ha tomado en cuenta estos lineamientos estratégicos estableciendo el alcance específico para las seis líneas estratégicas, así como objetivos estratégicos y objetivos generales, y dependiendo de estos objetivos generales los departamentos académicos proponen y establecen sus propios objetivos e indicadores específicos. Estos objetivos e indicadores específicos departamentales son visados por la unidad de Ilanificación central de la Universidad.

El alcance específico de las seis líneas estratégicas se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1 - Resumen de alcances de las líneas estratégicas para la acreditación de universidades.

Línea estratégica	Alcance
Gestión Institucional	Organización de acciones y recursos materiales, humanos y financieros de la institución, en función de sus propósitos y fines declarados. Considera la organización y estructura institucional, el sistema de gobierno y la administración de recursos humanos, materiales y financieros.
Docencia de Pregrado	Políticas y mecanismos institucionales destinados a asegurar la calidad de la formación de pregrado, diseño y aprobación de los programas ofrecidos; con su implementación y seguimiento; y con un análisis de sus resultados y los mecanismos para revisar y modificar el currículo, la organización de los programas, los métodos pedagógicos, los recursos humanos y materiales asignados a los programas.
Investigación	Publicaciones o patentes. Actividades sistemáticas de investigación de alto nivel en cuanto a la rigurosidad de los proyectos y a su contribución al desarrollo disciplinario o científico, en diversas áreas de su quehacer, expresadas en un conjunto significativo de proyectos de investigación integrados al sistema nacional de ciencia y tecnología.
Docencia de Post grado	Todas las actividades de postgrado que se realizan a nivel de maestría y doctorado.
Vinculación con el medio	Nexos establecidos con el medio disciplinario, artístico, tecnológico, productivo o profesional, con el fin de mejorar el desempeño de las funciones institucionales, de facilitar el desarrollo académico y profesional de los miembros de la institución y su actualización, o de cumplir con los objetivos institucionales. Mecanismos sistemáticos de vinculación con el medio.
Gestión de calidad y entorno	Estandarización de procesos críticos de calidad bajo las normas de la institución y promoción de actividades de autoevaluación periódica de los programas de pregrado y posgrado.

Fuente: Elaboración propia

3 RESULTADOS

La propuesta de indicadores a nivel departamental, se indica en la Tabla 2.

Tabla 2 - Descripción de indicadores académicos

	Objetivo según línea estratégica	Indicador asociado
	1 Gestión institucional	
1.1	Cumplimiento programa de inversiones en infraestructura y equipamiento departamental	Porcentaje de cumplimiento del programa
1.2	Cumplimiento de programa de contrataciones de personal	Porcentaje de cumplimiento de programa de contratación de personal académico y administrativo
1.3	Cumplimiento de programa de capacitación docente y administrativo	Porcentaje de cumplimiento del programa
1.4	Evaluación académica académicos Departamento	Índice ponderado en evaluación de académicos departamentales
1.5	Cumplimiento presupuestario departamental	Porcentaje de cumplimiento del presupuesto departamental
1.6	Cumplimiento de programa de mejora en la gestión departamental	Porcentaje de cumplimiento del programa
1.7	Costo unitario departamental	Costo departamental por alumno atendido
	2 docencia de pregrado	
2.1	Cumplimiento de programa de clases	Porcentaje de cumplimiento de clases realizadas según programa de clases.
2.2	Índice de visado de curso	Porcentaje de cursos de carreras del Departamento con programas visados por la autoridad interna de la Universidad.
2.3	Cumplimiento de objetivos en programas de cursos del Departamento	Porcentaje de cumplimiento de ayudantías realizadas según programa de clases.
2.4	Tasa promedio de titulación oportuna	Porcentaje de titulación oportuna de alumnos de la carrera de ICI.
2.5	Nota promedio de aprobación de los cursos del Departamento	Nota promedio de aprobación de los estudiantes atendidos por el Departamento.
2.6	Tasa de deserción de estudiantes	Porcentaje de estudiantes que han desertado la carrera en el periodo de una cohorte determinada.
2.7	Formación de post grado de Académicos del Departamento	Índice ponderado de académicos con formación de post grado
	3 Investigación	
3.1	Grupos de investigación	Índice de Promedio de académicos en grupos de investigación
3.2	Productividad científica	Índice de productividad científica Departamento (Wos, SciELO, Scopus)
3.3	Participación en proyectos concursables	Promedio de académicos con postulación efectiva a proyectos concursables
3.4	Patentes industriales	Índice de patentes por departamento
3.5	Proyectos de Investigación	Índice de Proyectos de Investigación finalizados por departamento
	4 Docencia de post grado	
4.1	Índice de estudiantes vigentes en programas de magíster	Porcentaje de estudiantes vigentes en programas de magíster
4.2	Índice de estudiantes vigentes en programas de doctorado	Porcentaje de estudiantes vigentes en programas de doctorado
4.3	Cumplimiento de programa departamental para diseño y desarrollo de programas de post grado	Porcentaje de cumplimiento de programa departamental
4.4	Cumplimiento de programa departamental de participación de académicos en programas de Magister en la Universidad	Porcentaje de cumplimiento de programa departamental
	5 Vinculación con el medio	

5.1	Cumplimiento de programa para fortalecimiento de la imagen de la Universidad	Porcentaje de cumplimiento del programa
5.2	Cumplimiento de programa para fortalecimiento de nexos con entorno nacional	Porcentaje de cumplimiento del programa
5.3	Cumplimiento de programa para fortalecimiento de nexos con entorno internacional	Porcentaje de cumplimiento del programa
5.4	Cumplimiento de programa estudiantes en actividades de vinculación con el medio	Participación de estudiantes en actividades de vinculación con el medio
5.5	Cumplimiento de programa de implementación de mecanismos sistemáticos de vinculación con el medio	Porcentaje de cumplimiento del programa
6. Gestión de calidad		
6.1	Nivel de satisfacción de estudiantes en encuesta docente.	Promedio del nivel de satisfacción de alumnos atendidos a nivel departamental
6.2	Cumplimiento de programa de estandarización de procesos críticos departamentales	Porcentaje de cumplimiento del programa
6.3	Cumplimiento de programa de autoevaluación departamental	Porcentaje de cumplimiento del programa
6.4	Cumplimiento de programa de implementación de acciones correctivas de procesos de autoevaluación departamental	Porcentaje de cumplimiento del programa

Fuente: Elaboración propia

La conformación de los indicadores a nivel de Facultad se organiza a través del diseño de indicadores de cumplimiento de las metas establecidas en cada departamento asociada a cada uno de los indicadores presentados en la Tabla 2, de modo que, a nivel de facultad se puede disponer de un panel que refleje el porcentaje de departamentos cumple la meta de cada indicador, y en consecuencia poder conocer qué departamentos académicos están o no cumpliendo sus respectivas metas. Las metas de cada indicador deberían ser un consenso entre la dirección departamental y la facultad. Una representación gráfica de la conformación de los indicadores a nivel de Facultad, se presenta en la Figura 1.

Figura 1 - Sistema de Indicadores Académicos para un Departamento y Facultad.



Fuente: Elaboración propia

La frecuencia de registro de los resultados de los indicadores puede ser semestral y/o anual según los recursos asignados para recopilar y procesar los datos involucrados.

4 DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación dan cuenta de una propuesta de 32 indicadores académicos que pueden facilitar y simplificar el proceso de toma de decisiones a nivel de una facultad de ingeniería y a nivel de los departamentos académicos que la integran. Estos indicadores según la clasificación utilizada para las municipalidades en el país corresponden a 18 indicadores de calidad (principalmente porque indican un porcentaje de cumplimiento), 13 indicadores de cantidad y solo un indicador de costo.

Estos indicadores se relacionan directamente con las seis líneas estratégicas exigidas en el marco de acreditación de universidades en el país y con los objetivos estratégicos y generales establecidos como condiciones de borde por la alta dirección de la Universidad.

El conjunto de 32 indicadores se considera que agrupa el quehacer académico de los departamentos debido a que si bien los departamentos académicos se enfocan en áreas disciplinarias diferentes tienen puntos en común que permitiría monitorear su gestión en base a objetivos análogos y semejantes entre ellos dado que todas estas unidades académicas deben compartir y contribuir con la misión de la Universidad y Facultad que las cobija, así como con los requerimientos y expectativas de estudiantes, académicos y partes interesadas.

Por otra parte, se considera que el conjunto de indicadores propuestos también se puede relacionar con las cuatro dimensiones clásicas del Cuadro de Mando Integral ya que incluye indicadores enfocados en el desarrollo de las personas, en los principales procesos internos, en la satisfacción de algunos de los usuarios y en cierta medida también aborda aspectos financieros y de costo.

Una característica de este estudio es el hecho que esta propuesta solo abarca hasta los objetivos e indicadores a implementar según las seis líneas estratégicas exigiendo que en el futuro las unidades departamentales desarrollen los programas de acción específicos para identificar las etapas que serán motivo de control y comparación con las metas establecidas para ello. Sin embargo, la interpretación de la literatura consultada permite reducir la variedad de indicadores actuales facilitando el monitoreo y seguimiento a nivel de una Facultad de manera más simple y eficaz.

La propuesta de indicadores se considera adecuada porque es menor a la cantidad total de indicadores actualmente en uso al interior de la Facultad, acoge las buenas prácticas citadas en Letelier et al., (2021) donde resalta la necesidad de incluir mediciones de satisfacción de los procesos internos, así como el cumplimiento de horarios de atención y calidad del proceso educativo como se resalta en Muñoz y Ríos (2004).

Finalmente, esta propuesta puede incentivar el análisis de la actual estructura de indicadores establecida en las unidades académicas de modo de facilitar procesos de monitoreo, seguimiento y toma de decisiones en los ámbitos que exige el sistema de acreditación nacional actualmente vigente en el país.

5 CONCLUSIONES

La característica principal de estos resultados es el diseño y organización de una cantidad reducida de 32 indicadores, fáciles de implementar, abarcando las seis líneas estratégicas relevantes para una universidad nacional, así como todos los objetivos estratégicos y generales establecidos a nivel de Universidad.

El perfil de los indicadores resultantes corresponde a un 50% de indicadores de calidad, 44% de cantidad y 6% relacionados con costos.

El diseño de los indicadores a nivel departamental tiene la característica que pueden tributar en forma clara y precisa hacia los objetivos de una Facultad de Ingeniería y éstos, a su vez, pueden tributar claramente hacia el nivel superior de Universidad.

La metodología utilizada para interpretar el ámbito de acción de las líneas estratégicas, diseñar indicadores según objetivos específicos departamentales puede replicarse en otras facultades de la Universidad de modo de facilitar procesos de monitoreo, seguimiento, toma de decisiones y control del quehacer académico.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración prestada por la Srta. Daniela Álvarez, Licenciada en Ciencias de la Ingeniería, por su aporte en las etapas iniciales de este estudio, así como también al Sr. Gonzalo Ávila por facilitarnos información muy útil para organizar y comparar nuestros indicadores académicos.

REFERENCIAS

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (AENOR) **UNE 66175**: Guía para la implantación de sistemas de indicadores. Madrid, España. 2003.

BARRA, Ana M. **The Importance of Scientific Productivity in the Institutional Accreditation of Chilean Universities**. Form. Univ., La Serena, v. 12, n. 3, p. 101-110. 2019. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062019000300101&lng=es&nrm=iso. Acceso el: 16 mayo. 2023.

BUQUET, Ana; COOPER, Jennifer; RODRÍGUEZ, Hilda. **Sistema de indicadores para la equidad de género en instituciones de educación superior** (1 ed.). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. Disponible en <https://cieg.unam.mx/img/igualdad/eisistindi.pdf> Acceso el: 7 oct. 2022.

CAMISÓN, César; CRUZ, Sonia y GONZÁLEZ, Tomás. **Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas**. Ed. Pearson / Prentice Hall. 2007.

CENTRO UC. **Estudio de identificación de los estándares básicos de calidad de servicios municipales garantizados**, Políticas Públicas. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. 2016.

FLORES, José. (2016) **Propuesta de un Sistema de Indicadores para Medir la Responsabilidad Social de una Institución de Educación Superior**. Revista UVServa. Disponible en: <https://doi.org/10.25009/uvs.v0i1.2144>. Acceso el: 7 oct. 2022. :2015

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 9001**: Sistemas de gestión de calidad – Requisitos. Ginebra, Suiza, 2015.

LETELIER, Patricia et al. **Satisfacción con la educación superior como indicador de calidad: el caso de una universidad pública chilena**. *Revista Cubana de Educación Superior*. 2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142021000300013&script=sci_arttext&tlng=pt Acceso el: 7 oct. 2022

MARCHESI, Álvaro. **Un sistema de indicadores de desigualdad educativa**. Revista Iberoamericana de Educación. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la Ciencia y la Cultura. Madrid, España. Pp. 135-163. 2020.

MUÑOZ, Jesús; RÍOS DE DEUS, Ma. Paula. **Indicadores de calidad para evaluar el personal de administración y servicios de la universidad de la coruña**. *Revista de Investigación Educativa*, p. 473-495. 2004. Disponible en: <https://revistas.um.es/rie/article/view/98681> Acceso el: 7 oct. 2022.

PEÑA, Daysi; DELGADO, Mercedes. (2020). **Procedimiento para la evaluación integrada del desempeño de una universidad de posgrado**. v.4, n.1, 2020. Disponible en: <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/105> Acceso el: 7 oct. 2022

SÁNCHEZ, Segundo. **Diseño e implantación de un sistema de indicadores para evaluar la gestión de las municipalidades de Piura, Perú**. *Ciencia y Tecnología*, v .10, n.3, p. 49-65. 2014.

TORRES, Carlos., y CÁRDENAS, Héctor. **Sistema de indicadores académico para el monitoreo de un proceso de acreditación en una carrera de ingeniería industrial**. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, v.17, n.68, p. 123.133. 2013. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212013000300002
Acceso: Acceso el: 16 may. 2023

TORRES, Carlos; MALTA, Nelson; OLIVARES, Camilo. **Sistema de monitoreo para la implementación de la norma ISO 9001**. *Ingeniería Industrial*. v.41, n.1, p. 1-11. 2020. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362020000100009&lng=es&nrm=iso. Acceso el: 16 may. 2023.

PROPOSAL FOR A SET OF INDICATORS TO SUPPORT THE MONITORING AND CONTROL PROCESS IN AN ENGINEERING FACULTY

Abstract

The objective of this study was to design a set of academic indicators that facilitate the monitoring and control process of the activity in academic departments in accordance with the new national accreditation requirements. The methodology used was based on a bibliographical review, analysis of the new accreditation requirements of universities and analysis of operational development plans of the academic departments that make up a faculty of engineering. The main results distinguish a total of 32 types of common indicators for four academic departments, address the six fundamental strategic lines in a context of accreditation of national universities and are made up of indicators of quality, quantity and costs. The main conclusions indicate that it is possible to reduce the variety of indicators that arise at the departmental level and that these can be focused towards the objectives of a Faculty of Engineering and towards the strategic guidelines of the University in accordance with the requirements of institutional accreditation.

Keywords: faculty of engineering, management by indicators, monitoring and control university management.