

Proposal of an active methodology for large groups and multiple contents: A pilot experience of the University of Brasilia through bibliometrics.

João Mello da Silva¹, Ari Melo Mariano², Simone Borges Simão Monteiro², Clóvis Neumann¹, Alberto Ayaviri Panozo³, Maíra Rocha⁴

¹ Department of Production Engineering, Faculty of Technology, University of Brasília, Brasília, Brazil

² Department of Production Engineering / Interdisciplinary Center for Transport Studies-Ceftru / Research Support Center-NADESP, Faculty of Technology, University of Brasília, Brasília, Brazil

³ Department of Engineering / PhD Program in Business Management - Faculty of Technology, San Francisco Xavier of Chuquisaca University, Sucre, Bolivia

⁴ Program of Postgraduate, Development, Society and International Cooperation-PPGDSCI / Center for Advanced Multidisciplinary Studies-CEAM / Coordination of Improvement of Higher Education-CAPES.

Email: joaomello@unb.br, arimariano@unb.br, simoneborges@unb.br, clovisneumann@unb.br, ayaviri.alberto@usfx.bo, mairarocha@unb.br

Abstract

Usually in engineering courses they have subjects that become real challenges due to the presence of a large number of students and high failure rates. The subject of Industrial Organization (OI) at the University of Brasilia, is responsible for training students of eight different Engineering (8ID) in the content relating to Production Engineering; Environmental, Civil, Mechanics, Control and Automation, Electrical, Networks, Computing and Chemistry). However, subjects with these characteristics are usually taught through a traditional methodology. OI is a subject that must obey three axes: Engineering of Production, Sustainability and the contents referring to each basic area of the student, being able to vary between the 8IDs, in a context of class with 240 students. In an attempt to propose an alternative to the traditional classes, an initiative was carried out that could meet the requirements related to the three axes of the content at the same time and that provided a new privilege to the classes. The answer to this problem was obtained through bibliometrics, which offers possibilities of composing multiple contents. Thus, the objective of this study was to present an active methodology of learning based on bibliometrics. The methodology used to perform the bibliometric content search was the Theory of the Consolidated Analytic Goal Approach (TEMAC). For the delivery of the results an online form was developed (<https://www.onlinepesquisa.com/s/2dfbb71>) which, once filled, automatically integrates the content into a report. This way we used the Production Engineering and sustainability as search terms and the Engineering area from which the student is the delimiter filter. The results allow not only to comply with the contents, but also to present an active methodology solution to work with large groups. Since August 2017 the EPR-UnB has used the initiative of the use of bibliometrics. The results achieved add up to 70 articles completed by the students.

Keywords: Active Methodologies, Bibliometrics, Multiple Content

Propuesta de metodología activa para grandes grupos y múltiples contenidos: Una experiencia piloto de la Universidad de Brasilia por medio de la bibliometría.

João Mello da Silva¹, Ari Melo Mariano², Simone Borges Simão Monteiro², Clóvis Neumann¹, Alberto Ayaviri Panozo³, Maíra Rocha⁴

¹ Department of Production Engineering, Faculty of Technology, University of Brasília, Brasília, Brazil

² Department of Production Engineering / Interdisciplinary Center for Transport Studies-Ceftru / Research Support Center-NADESP, Faculty of Technology, University of Brasília, Brasília, Brazil

³ Department of Engineering / PhD Program in Business Management - Faculty of Technology, San Francisco Xavier of Chuquisaca University, Sucre, Bolivia

⁴ Program of Postgraduate, Development, Society and International Cooperation-PPGDSCI / Center for Advanced Multidisciplinary Studies-CEAM / Coordination of Improvement of Higher Education-CAPES.

Email: joaomello@unb.br, arimariano@unb.br, simoneborges@unb.br, clovisneumann@unb.br, ayaviri.alberto@usfx.bo, mairarocha@unb.br

Resumen

Usualmente en los cursos de Ingeniería se tienen asignaturas que se tornan verdaderos desafíos por presentarse un gran número de estudiantes y altos índices de reprobación. La asignatura de Organización Industrial (OI) en la Universidad de Brasilia, es responsable de formar estudiantes de ocho Ingenierías diversas (8ID) en los contenidos referentes a la Ingeniería de Producción; Ambiental, Civil, Mecánica, Control y Automación, Eléctrica, Redes, Computación y Química. Sin embargo, asignaturas con estas características suelen ser impartidas por medio de una metodología tradicional. OI es una asignatura que debe abarcar tres ejes: Ingeniería de Producción, Sostenibilidad y los contenidos referentes a cada área básica del estudiante, pudiendo variar entre las 8ID, en un contexto de clase con 240 estudiantes. En un intento de proponer una alternativa a las clases tradicionales, fue realizada una iniciativa que pudiera cumplir de manera paralela con los requisitos relacionados con los tres ejes del contenido y que proporcione un nuevo beneficio a las clases. La respuesta a este problema se obtuvo a través de la bibliometría, que ofrece posibilidades de componer contenidos múltiples. Así, el objetivo de este estudio fue presentar una metodología activa de aprendizaje basada en la bibliometría. La metodología utilizada para realizar la búsqueda de contenido bibliométrico fue la Teoría del Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC). Para la entrega de los resultados fue desarrollado un formulario online (<https://www.onlinepesquisa.com/s/2dfbb71>) que una vez llenado incorpora el contenido automáticamente en un informe. Así se utilizó la Ingeniería de Producción y sostenibilidad como términos de la búsqueda y el área de la Ingeniería de donde procede el estudiante que es el filtro delimitador. Los resultados permiten no solo cumplir los contenidos, sino también presentar una solución de metodología activa para trabajar con grandes grupos. Desde agosto de 2017 la EPR-UnB utiliza la iniciativa del uso de la bibliometría. Los resultados alcanzados suman cerca de 70 artículos terminados por los estudiantes.

Palabras-Clave: Metodologías Activas, Bibliometría, Múltiples contenidos

1 Introducción

En Brasil, algunas asignaturas en los cursos de Ingeniería suelen tener un gran número de estudiantes. Muchas de estas asignaturas son de responsabilidad de un curso específico, por ejemplo Organización Industrial, ofertada por la carrera de Ingeniería de la Producción a las demás Ingenierías.

En el ámbito de la formación académica, constatamos que la correcta comprensión de la Ingeniería de la Producción por medio de la asignatura Organización Industrial (OI), constituye uno de los más grandes desafíos para los estudiantes de los demás cursos. Especialmente conciliar el interés del estudiante en relación a una asignatura que no es parte del "*corazón del currículo*" de su área de conocimiento.

En la Universidad de Brasilia el Curso de Ingeniería de la Producción (EPR-UnB) trabaja desde el año 2011 con metodologías activas mediante *Project Based Learning*. Sin embargo, esta experiencia aplicada a las demás Ingenierías en la asignatura de Organización Industrial siempre se desarrolló con un obstáculo muy grande: el

número de estudiantes en clase (en el segundo semestre de 2017 la clase de OI contaba con 240 estudiantes). En la literatura existen ejemplos exitosos de metodologías activas aplicadas a clases con gran número de estudiantes, aumentando el grado de aprobación de 50% a 95% (Fragelli & Fragelli, 2017).

Sin embargo, cuando se suman variables del actual contexto de la educación como la inclusión, diversidad, nuevas tecnologías, aplicación, investigación, múltiples contenidos y libertad de conocimiento para el estudiante, el proceso se torna complejo. Y está complejidad se potencializa cuando el contenido pasa por los tres ejes (uno sobre el contenido de la asignatura, otro del contenido de la Ingeniería a la cual el estudiante pertenece y un tercer eje de sostenibilidad, que es un tema creciente en las Ingenierías). Proporcionar a este estudiante de autonomía para aprender es garantizar que el organice el contenido de acuerdo con sus necesidades. Aunque muchos profesores estén siempre buscando nuevas maneras de responder las interrogantes de la educación, pocos son lo que se deciden por el uso de los recursos que poseen. Usualmente acaban por utilizar factores extra clase, dando la sensación de que el aula es en verdad un castigo para el estudiante.

En un intento de ofrecer una opción para garantizar que los desafíos sean superados, en el segundo semestre del 2017, la EPR-UnB, en la asignatura de OI ha resuelto crear un método personal de metodología activa, el BBL (*Bibliometric Based Learning*), que consiste en el uso de la bibliometría en el aprendizaje.

La bibliometría es una técnica cuantitativa y estadística de medición de los índices de producción del conocimiento científico que mapea la ciencia, sus descubrimientos y relaciones (Fonseca, 1986). Por medio de su uso se puede tener acceso al conocimiento más reciente. Su uso siempre fue conectado a la investigación científica de impacto, garantizando el uso de referencias de calidad. Así el objetivo de este estudio fue presentar una metodología activa de aprendizaje basada en la bibliometría.

Para alcanzar este objetivo se utiliza la Teoría del Enfoque Meta Analítico Consolidado-TEMAC.

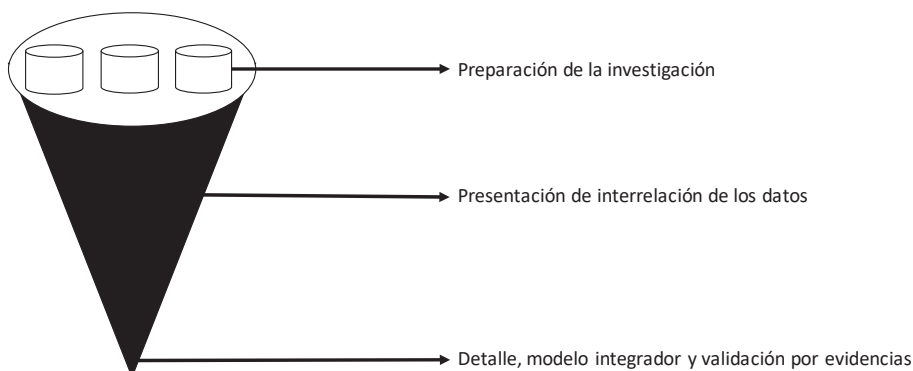
2 Fundamentación Teórica

2.1 Teoría del Enfoque Meta Analítico Consolidado-TEMAC

Muchos autores han usado la bibliometría como método de investigación (Pritchard, 1969; Garfield, 1972; Mugnaini et al., 2004; Hirsch, 2005; Bornmann e Daniel, 2008; Abramo; D'angelo e Di Costa Ferreira, 2009; Mariano; Cruz & Gaitán, 2011; Ramírez, et al., 2014; Calazans et al., 2015; Mariano et al. 2011a, 2011b, 2012). Sin embargo, su aplicación en la enseñanza es aun escasa, ya que no fueron encontrados artículos de su aplicación en metodologías activas.

El enfoque meta analítico es una derivación del método meta análisis que surgió con el trabajo de Arenas, García & Espasandín (2001), pero se consolidó como técnica en los trabajos de García & Ramírez (2004, 2005). En 2011, Mariano, García & Arenas hicieron una actualización en siete etapas y desde entonces muchas otras versiones fueran realizadas. En 2017 Mariano & Rocha, han creado una versión consolidada llamada Teoría del Enfoque Meta Analítico Consolidado-TEMAC, que posee tres etapas como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Modelo TEMAC. Fuente: Mariano & Rocha.



Etapas 1. Preparación de la investigación Objetiva, donde se debe responder inicialmente cuatro preguntas:

- ¿Cuál es el descriptor, *string* o palabra-clave de la investigación?
- ¿Cuál es el campo espacio-tiempo de la investigación?
- ¿Cuáles son las bases de datos que serán utilizadas?
- ¿Cuáles son las áreas del conocimiento que serán utilizadas?

Etapas 2. Presentación e interrelación de los datos. Encontrar por medio de la técnica: a. análisis de las revistas más relevantes; b. análisis de las revistas que más publican sobre el tema; c. evolución del tema año a año, d. documentos más citados; e. autores que más publican v.s. Autores que más fueron citados; f. países que más publicaron; g. conferencias que más contribuyeron; h. universidades que más publicaron, i. agencias que más financiaron la investigación; j. áreas que más publicaron e l. frecuencia de palabras claves.

Etapas 3. Detalle, modelo integrador y validación por evidencias. Después de haber registrado los primeros datos, son necesarios realizar análisis más profundos para conocer las principales líneas de investigación, escuelas, contribuciones. Con esta información es posible crear modelos integradores y validación por evidencias.

El artículo *"Revisão da Literatura: Apresentação de uma Abordagem Integradora."* (Mariano & Rocha, 2017), explica cada etapa con su aplicación.

3 Método

Este estudio es exploratorio con enfoque cualitativo por medio de estudio de caso. El campo de estudio fue la Universidad de Brasilia y el objeto de estudio fue la asignatura de Organización Industrial. Este estudio presenta los procedimientos y resultados preliminares.

Fue realizado el BBL como método de la asignatura en agosto de 2017 y con previsión de terminar en Diciembre de 2017. Las clases fueran divididas en dos partes. 2 horas para presentación del contenido de la Ingeniería de la Producción y 2 horas de integración con los ejes de cada Ingeniería y sostenibilidad.

Los resultados son una parte de las etapas de este proyecto piloto, ampliándose más información en el apartado 4

4 Resultados y Análisis

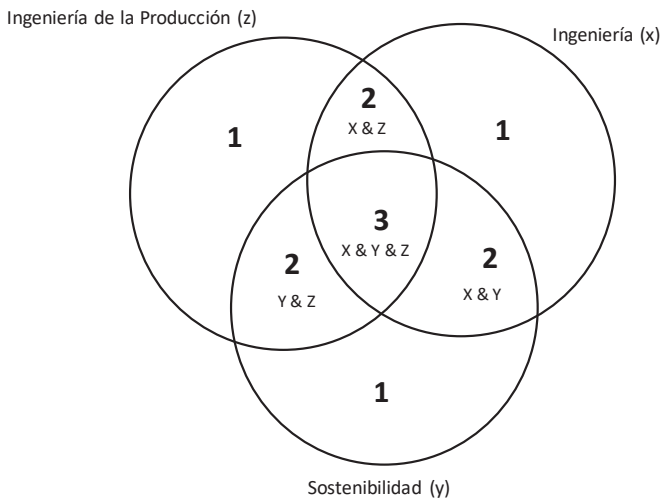
4.1 Diseño de la asignatura mediante la Bibliometría

Inicialmente se estableció los tres ejes de la asignatura como se muestran en la figura 2 (Ingeniería de la Producción, Ingenierías y Sostenibilidad). Para cada Ingeniería fue levantada las áreas del Examen Nacional de Desempeño de los Estudiantes (ENADE). Cuanto más ricas sean las sub áreas, más posibilidades se tendrá para lograr resultados; el segundo eje es la Ingeniería de la Producción, obtenida de las áreas de la Asociación Brasileña de Ingeniería de la Producción – Abepro; por último, el tercer eje de sostenibilidad (Económica, Social y ambiental).

La primera etapa de la clase, el profesor explica principios básicos de uno de los temas de la Ingeniería de la Producción. En él según momento de la clase los estudiantes realizan su búsqueda en la base de datos y rellenan una encuesta *on-line* (<https://www.onlinepesquisa.com/s/2dfbb71>) para integrar los datos en los ejes.

Cada análisis realizado proporciona al estudiante la posibilidad de conocer autores y trabajos que son a favor o en contra de las principales ideas discutidas anteriormente en clase, dando al estudiante la posibilidad de elegir el camino a seguir, haciendo del contenido una decisión para el estudiante.

Figura 2. Ejes de la Asignatura



Fuente: propia

4.2 Medición del desempeño

Para medir el desempeño del estudiante en la asignatura será utilizado un enfoque constructivista de la nota, como se muestra en la figura 3.

Figura 3- Evaluación del estudiante

	Webqualis	Scielo	Scopus	Web of Science
1	0,00	0,05	0,07	0,10
2	0,10	0,30	0,50	1,00
3	1,00	2,00	4,00	5,00



Bonus Track

	2	3	4
Artículos con modelos	25%	40%	60%
Artículos de Review	40%	60%	80%
Artículos con Técnica similar	50%	75%	100%

Fuente: propia

La evaluación empieza por la cantidad de artículos en la integración de los ejes. El estudiante que elige trabajar solo un eje recibe entre 0 y 0,10 por artículo dependiendo de la base de datos. Si usa dos bases de datos los valores cambian para las puntuaciones entre 0,10 y 1,0 y con 3 entre 1,0 y 5,0 puntos, la nota máxima en esta etapa. El estudiante que alcance los 5 puntos, puede ir a *bonus track*, con puntos diferenciados para artículos con modelos, Revisión bibliográfica y artículos con técnicas similares, variando de 25% a 100% de la nota de la primera parte de la evaluación, componiendo así la nota final.

Sin embargo, estos artículos son el final del proceso porque antes viene la aplicación del TEMAC y el registro de los resultados que confieren rigor al sistema. Los registros son realizados vía internet <https://www.onlinepesquisa.com/s/2dfbb71> donde el estudiante complementa los datos. Cada registro al final integrará un artículo de revisión bibliográfica

4.3 Resultados parciales

Desde agosto de 2017 que la EPR-UnB utiliza la iniciativa de aplicar la bibliometría. Los resultados alcanzados suman cerca de 70 artículos terminados por los estudiantes. Otro resultado importante es delegar al estudiante el nivel de formación que pretenda, así como la línea metodológica que quiera seguir. Por ejemplo, en una búsqueda de un estudiante sobre "*Lean Construction*", el estudiante obtuvo como resultado dos enfoques, uno

que apoya el uso y otro en contra del *Lean Construction*. Un grupo de autores explicaba que el *Lean Construction* es importante, cuando está bien hecho. Sin embargo, eso no es tarea de un Ingeniero y si de un gestor. El otro grupo era a favor del *Lean Construction*. Este artículo no busca discutir quien está en lo correcto o no, solamente se pretende dejar establecido que la línea a seguir depende exclusivamente del estudiante, disponiendo de una autonomía para su aprendizaje.

5 Conclusiones

El objetivo de este estudio fue presentar una metodología activa de aprendizaje basada en la bibliometría. Esta metodología fue presentada por medio del TEMAC. Aunque al principio los estudiantes estaban reacios al cambio, con el transcurso del avance de las clases fueron encontrando utilidad al método BBL, solamente en la asignatura de OI y no así en otras asignaturas.

Se espera que con estos resultados parciales el método se consolide y pueda tener aceptación en otras áreas del conocimiento, pues al usar la bibliometría el estudiante adquiere una experiencia con alto rigor por medio de la investigación, aportando favorablemente para su carrera universitaria.

6 Referencias

- Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Di Costa, F. (2009). Research collaboration and productivity: is there correlation?. *Higher Education*, 57(2), 155-171.
- Arenas, J. G., García, R. C., & Espasandin, F. B. (2001). Aproximación empírica sobre el análisis de la literatura de alianzas estratégicas. In *Proceedings of X International Conference of AEDEM*.
- Beck, C. T. (2002). Postpartum depression: A metasynthesis. *Qualitative Health Research*, 12(4), 453-472.
- Bornmann, L., & Daniel, H. D. (2008). What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. *Journal of documentation*, 64(1), 45-80.
- Calazans, A. T. S., MASSON, E. T. S., & MARIANO, A. M. (2015). Uma revisão sistemática da bibliografia sobre inovação bancária
- Fonseca, Edson Nery da (Org). (1986). *Bibliometria: teoria e prática*. São Paulo: Cultrix, Ed. da USP.
- Fragelli, R. R., & Fragelli, T. B. O. (2017). Three Hundred: the human dimension of the method. *Educar em Revista*, (63), 253-265.
- Garfield, E. (1972, November). Citation analysis as a tool in journal evaluation. *American Association for the Advancement of Science*.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569.
- Mariano, A. M., Cruz, R. G., & Gaitán, J. A. (2011a). Meta análises como instrumento de pesquisa: Uma revisão sistemática da bibliografia aplicada ao estudo das alianças estratégicas internacionais. In *Congresso Internacional de Administração-Inovação Colaborativa e Competitividade*.
- Mariano, A. M., Cruz, R. G., & Gaitán, J. A. (2011b). Alianzas Estratégicas Internacionales: Contribuciones de las Líneas de Investigación en la Formación de un Modelo Integrador. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*, Ponta Grossa. V. 4, N. 1, pp55-61.
- Mariano, A. M., Granado, R. B., Mariano Filho, A., & Caballero, M. G. G. (2012). Contribución de los Enfoques Teóricos en la Creación de un Modelo de Desempeño de las Alianzas Estratégica Internacionales. In *Congresso Internacional de Administração-Gestão Estratégica: Empreendedorismo e Sustentabilidade*.
- Mariano, A. M.; Rocha, M. S. (2017). Revisão da Literatura: Apresentação de uma Abordagem Integradora. In: *Anais XXVI Congresso Internacional AEDEM | 2017 AEDEM International Conference -Economy, Business and Uncertainty: ideas for a European and Mediterranean industrial policy?* ISBN: 978-84-697-5592-1. Reggio Calabria- Italia. Disponível em (<https://www.researchgate.net/publication/319547360_Revisao_da_Literatura_Apresentacao_de_uma_Abordagem_Integradora>) acesso em 17 de setembro de 2017.
- Mugnaini, R., de Martino Jannuzzi, P., & Quoniam, L. (2004). Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência da Informação*, 33(2).
- Pritchard, J. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics?. *Journal of documentation*, 25(4), 348-349.
- Ramírez, P. E., & Mariano, A. M. (2014). La Literatura Científica en Ciencias Empresariales: un Análisis Comparativo entre Chile y Brasil. *Información tecnológica*, 25(6), 157-162.