

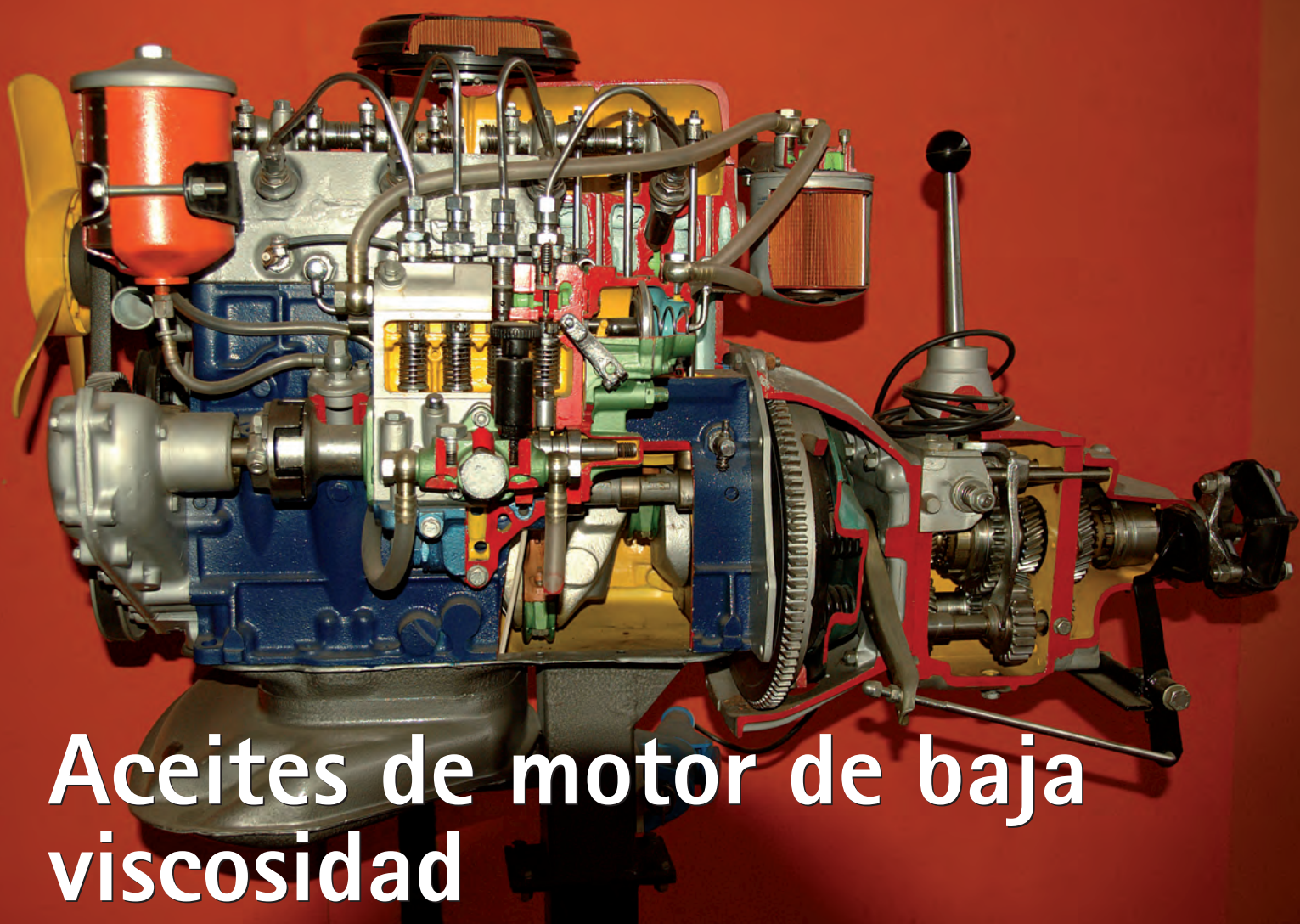
90 Aniversario

# DYNA

ingeniería e industria #6

www.revistadyna.com

Año 91 | N°6 | Noviembre - Diciembre 2016



## Aceites de motor de baja viscosidad

**Análisis de fachadas de edificios históricos**

**Drones para el estudio de derrumbamientos**

**El ferrocarril y la actividad económica**

**El mantenimiento industrial y la gestión del conocimiento**



Revista de Ingeniería Multidisciplinar con factor de impacto en JCR

ISSN 0012-7361 | DOI: 10.6036/DYNAII | SICI: 0012-7361(20161101)91:6<>1.0.TX;2-Z | CODEN: DYNAAU



# MANTÉNTE INFORMADO

con **DYNA**

Revista Dyna te hace más fácil que nunca mantenerte actualizado en lo último de Ingeniería Multidisciplinar.

Visita hoy mismo [www.revistadyna.com](http://www.revistadyna.com) y comienza a recibir información actualizada.

- **Noticias** sobre Ingeniería y Tecnología
- **Artículos científicos** auditados por expertos
- **Colaboraciones monográficas** sobre temas de interés
- **Boletín mensual** por correo electrónico
- **Encuestas** para escuchar tus opiniones e ideas
- **Foros** de discusión
- **RSS** para estar informado de lo último publicado
- **Alertas** configurables por correo electrónico.
- **Acceso a DYNAs digitales:** Energía y Sostenibilidad, Management y New Technologies

Publicamos la actualidad en Ingeniería desde 1926.

## La Revista DYNA es el Órgano Oficial de Ciencia y Tecnología de la Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España (FAIE).

Fundada en 1926, DYNA es una de las revistas de ingeniería más influyentes y prestigiosas del mundo, como lo reconoce Thomson-Reuters en la edición anual de su informe JCR. Es el medio más indicado para la comunicación de los Ingenieros Industriales Superiores y de cuantos vean en ella el medio de expresión de sus ideas y experiencia.

DYNA es una revista bimestral que edita 6 números al año: enero, marzo, mayo, julio, septiembre, noviembre.

En el número de noviembre de cada año se publican los índices acumulativos por materias y autores de los artículos publicados en el año.

La entidad editora Publicaciones DYNA también publica otras 3 revistas especializadas: DYNA Energía y Sostenibilidad ([www.dyna-energia.com](http://www.dyna-energia.com)), DYNA Management ([www.dyna-management.com](http://www.dyna-management.com)) y DYNA New Technologies ([www.dyna-newtech.com](http://www.dyna-newtech.com)).

<http://www.revistadyna.com>

[dyna@revistadyna.com](mailto:dyna@revistadyna.com)

### CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

**Presidente de Honor:** Luis Manuel Tomás Balibrea (FAIE - Madrid)

**Presidente:** Néstor Goicoechea Gandiaga (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

**Vicepresidente:** José Esteban Fernández Rico (Asociación de Asturias - Oviedo)

**Secretario-no consejero:** Carlos López de Letona Ozaita (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

### Vocales:

José Antonio Arvide Cambra (Asociación de Andalucía Oriental - Granada), Manuel Villalante LLauradó (Asociación de Catalunya - Barcelona), Germán Ayora López (Asociación de Andalucía Occidental - Sevilla), Francisco Cal Pardo (Asociación de Madrid - Madrid), Manuel Lara Coira (Asociación de Galicia - Santiago), Luis Soriano Bayo (Asociación de Aragón), Martín Vega Uribarri (Asociación de Cantabria - Santander).

### OTROS SOCIOS

Ramón Larrinoa Barreda (Colegio de Alava), Gabriel Egaña Uranga (Colegio de Gipuzkoa), Carlos Izkie Montejo (Colegio de Navarra), Francisco J. Marrodán Esparza (Asociación de La Rioja), Jesús María Mirat Celdrán (Asociación de Extremadura), Ginés Moratalla Valero (Asociación de Albacete), Begoña Martín Pérez (Asociación de Canarias Occidental), Gregorio Martínez Royano (Asociación de Canarias Oriental), Alfredo Arias Berenguer (Asociación de Baleares), Manuel María Uruña Cuadrado (Asociación León).

### CONSEJO DE REDACCIÓN

**Presidente:** Luciano Azpiazu Canivell (Nomantica, Palencia)

**Vicepresidente:** Néstor Goicoechea Larracochea (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

**Secretario:** Carlos López de Letona (Asociación de Bizkaia - Bilbao)

### Vocales:

Alfonso Parra Gómez (Asociación de Bizkaia - Bilbao), Angel Arcos Vargas (Universidad de Sevilla - Sevilla), Eduardo Valle Peña (Asociación de Cantabria - Santander), Franck Giroit (Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers - Paris, Francia), Angel Mena Nieto (Universidad de Huelva - Palos de la Frontera), Ignacio Fernández de Aguirre Guantes (Instituto de Fundición Tabira - Durango), José Manuel Palomar Carnicero (EPS Jaén - Jaén), José María Bueno Lidón (Green Power Tech - Sevilla), José Rafael Castrejón Pita (Queen Mary University of London - London, UK), Manuel Lara Coira (Escuela Politécnica Superior de Ferrol - Ferrol), Nicolás Gaminde Alix (Asociación Bizkaia - Bilbao), Pere Alavedra Ribot (Universidad Internacional de Catalunya - Barcelona).

### CONSEJO ASESOR

Alberto Del Rosso (Universidad Tecnológica Nacional - Buenos Aires, Argentina), Andrés Ortuño Carbonell (Asociación de Murcia - Murcia), Antonio Adsuar Benavides (Conselleria de Industria Comercio e Innovación - Valencia), Allan Joseph Wailoo (Universidad de Sheffield - Sheffield, UK), Blas Hermoso Alameda (Universidad Pública de Navarra - Pamplona), Fernando Guijarro Merelles (Universidad de Extremadura - Cáceres), Fernando López Rodríguez (Agencia Extremeña de la Energía - Cáceres), Ferrán Puerta Sales (Universidad Politécnica de Cataluña - Barcelona), Roberto Uribeetxeberria (Universidad de Mondragón - Mondragón), Eva Martínez Caro (Universidad Politécnica de Cartagena - Cartagena), Javier Santos García (Universidad de Navarra - San Sebastian), Joan L. Serarols Font (Universidad de Girona - Girona), Jorge Arturo Del Angel Ramos (Universidad Veracruzana - Veracruz, México), Juan M. Gers (Gers USA LLC - Weston, Florida, USA), Ricardo Rodríguez Jorge (Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez - Juárez, México), Erik Ocaranza Sánchez (Instituto Politécnico Nacional - Tlascala, México), Joshué Manuel Pérez Rastelli (Tecnalia - Bilbao, España) - Lina Montuori (Universidad de Nueva York - Buffalo, USA), Jacques Mercadier (UISBA - Pau, Francia), Noelia Fernández Díaz (NaCOM Energy - Agotnes, Noruega), Luis Alfonso Fernandez Serantes (Universidad FH JOANNEUM - Graz, Austria), Jose L Fernández Solís (Texas A&M University - College Station, Texas, USA), Maria Cristina Rodriguez Rivero (University of Cambridge - Cambridge, UK), Nadia Rego Monteil (Queen's University - Ottawa, Canada), Raimundo Martínez Giménez (Euroconseil - Sevilla).

© 2016. Publicaciones DYNA S.L.

Publicaciones DYNA SL, a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de esta obra o partes de ella sean utilizadas para la realización de resúmenes de prensa. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (<http://www.conlicencia.com>; +34 917 021970 / +34 932 720447).

Las opiniones y datos reflejados en los contenidos son de exclusiva responsabilidad de los autores.

### IMAGEN DE PORTADA:

By I, Luc Viatour, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1433279>

### ENTIDAD EDITORA:

Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España

### ADMINISTRACIÓN, DIRECCIÓN, DISTRIBUCIÓN, EDICIÓN, PEDIDOS, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES:

Publicaciones DYNA S.L., [www.dynapubli.com](http://www.dynapubli.com)  
Alameda de Mazarredo, 69 - 48009 BILBAO.  
Tel. +34 944 237566 - Fax +34 944 234461  
email: [dyna@revistadyna.com](mailto:dyna@revistadyna.com)  
Instrucciones detalladas para los autores en la web: [www.revistadyna.com](http://www.revistadyna.com)

### IMPRESOR: MCCGRAPHICS

C/ Larrondo Beheko Etorbidea, edif. 4 Nave 1 - 48180 LOIU (Vizcaya)  
- Tel.: +34 944 535 205. e-mail: [elkar@mccgraphics.com](mailto:elkar@mccgraphics.com)  
Formato: 21 x 29,7 cm (A4)  
D.L. BI-6-1958  
ISSN 0012-7361  
ISSN electrónico 1989-1490  
SICI: 0012-7361(201611101)91:6<>1.0.TX;2-Z  
CODEN: DYNAUJ  
DOI: 10.6036/DYNAIJ

Tirada de este número: 3.867 (papel) y 38.918 (digital)

Ejemplares vendidos: 3.697 (papel) y 38.902 (digital)

### UNIVERSIDADES COLABORADORAS

Universidad del País Vasco, Universidad de la Coruña, Universidad de Vigo, Universidad Carlos III, Universidad de Oviedo, Universidad de Navarra (Tecnun), Universidad Politécnica de Cartagena, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad de Mondragón, Universidad de Gerona, Universidad de Cantabria, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Miguel Hernandez, Universidad Rovira i Virgili, Universidad de Huelva, Universidad Sancti Spiritus.

### ORGANIZACIONES COLABORADORAS

CEIT-IK4, Euskalit, Tecnalia, ITEC, ITE, CTM, AIMEN, Gaiker-IK4, IAT, CIATEC

### ORGANIZACIONES AMIGAS DE DYNA

Bodegas Muriel y Structuralia

### DIRECCIÓN

José María Hernández Álava

Miembro de:

- Council of Science Editors
- Asociación Española de Comunicación Científica

# Aplicación de la técnica discriminante para el estudio de las pymes productivas españolas que obtienen informes motivados vinculantes de proyectos de I+D+i



Ana Isabel Pérez-Molina<sup>1</sup>, Pablo Díaz-García<sup>2</sup> y Víctor Gisbert-Soler<sup>3</sup>  
Universidad Politécnica de Valencia (España)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8030>

La innovación en las pymes productivas españolas es fundamental para mejorar la competitividad. Concurren diversos estudios cuantitativos relacionados con las pymes que hacen I+D+i, pero si una sociedad decide empezar a innovar no dispone de referencias sobre cuáles son las estructuras, organizaciones, funcionamientos, etc. que disponen las empresas que ya innovan. [1 - 6].

Para conseguir modelizar mediante el análisis discriminante a las pymes productivas españolas que realizan proyectos de I+D+i ha sido necesario analizar una muestra de 80 empresas de todo el territorio nacional con una metodología de análisis propia [7]; y posteriormente caracterizar dicha muestra con un análisis univariante y bivariante [8] en el que se ha conseguido caracterizar la estructura, la organización, la forma de trabajo, etc. de las sociedades que realizan actividades de I+D+i, para posteriormente aplicar el análisis discriminante. La característica común de dichas compañías es que han conseguido al menos un Informe Motivado Vinculante del Ministerio de Economía y Competitividad, en alguna de las anualidades trabajadas. La metodología de análisis utilizada está centrada en factores de empresa, de proyectos y mixtos, y se sustenta en una entrevista para los directivos de las pymes, un análisis de los proyectos basado en los IMV y una valoración de los principales datos presentados en el Registro Mercantil.

Se han analizado diversas variables, de manera que se han obtenido diferentes modelos discriminantes para cada una de las variables trabajadas. Un modelo de este tipo permite clasificar en diferentes grupos a la muestra estudiada en función del valor que toman las variables que forman el modelo. Concretamente se han obtenido modelos discriminantes de las siguientes variables:

**Número de proyectos.** Se han obtenido cuatro modelos capaces de discriminar en función del número de proyectos gestionados por las empresas. Tras analizar los modelos, se observa que las siguientes variables son las más influyentes: Número de Doctores, Titulados Medios y Titulados en Formación Profesional dedicados a I+D+i; Número de personas dedicadas en exclusiva a I+D; Grado de evidencias del proyecto; Gasto aceptado por el MINECO en las partidas Universidad / Centro investigación en I+D y Colaboraciones Externas en I+D; Nivel de estructuración del departamento de I+D+i y existencia de sistemas de gestión de la I+D+i.

**Calificación de los proyectos.** Se han logrado dos modelos válidos capaces de discriminar en función de la calificación de los proyectos. Tras estudiar ambos modelos, las variables más influyentes son: Código UNESCO del proyecto; tipo de novedad y participación del gerente en el proyecto.

**Capacidad tecnológica de la empresa.** Se ha conseguido un modelo válido capaz de discriminar en función de la capacidad tecnológica de la empresa. Se observa que las variables más influyentes son: Existencia de plan estratégico; nivel de profesionalización de la empresa; utilización de herramientas para mejorar la I+D+i y aprovechamiento de las ayudas públicas.

**Nivel de profesionalización de la empresa.** Se han obtenido dos modelos válidos capaces de discriminar en función del nivel de profesionalización de la empresa. Las variables más influyentes son: Novedad tecnológica nacional, internacional o interna de los proyectos; Número de Titulados Superiores dedicados a los proyectos y valoración del grado de evidencias del proyecto.

**Existencia del plan estratégico de I+D+i o tecnológico.** Se han alcanzado dos modelos válidos capaces de discriminar en función de la existencia del plan estratégico de I+D+i o tecnológico. No se han observado variables comunes en ambos modelos.

**Análisis discriminante de la participación de universidades y centros tecno-**

**lógicos.** Se han conseguido tres modelos válidos capaces de discriminar en función de la participación de Universidades y Centros tecnológicos en los proyectos.

Tras estudiar los modelos, se aprecia que las variables más influyentes son: Número de Titulados Medios y en Formación Profesional dedicados a I+D+i; Número de personas dedicadas en exclusiva a I+D; Gastos aceptados por el MINECO en las partidas Amortización de Activo y Colaboraciones Externas; Duración de los proyectos y recepción de ayudas públicas.

En resumen, se han conseguido modelizar diversos aspectos de las pymes productivas españolas que realizan proyectos de I+D+i, consiguiéndose por lo tanto, modelos capaces de asistir a las empresas españolas hacia conseguir incluir la I+D+i en su estrategia empresarial, lo cual generará nuevas posibilidades para la mejora de la competitividad. Es decir, se han conseguido determinar las tendencias de las pymes españolas que realizan proyectos de I+D+i en base a los Informes Motivados Vinculantes.

## REFERENCIAS

- [1] López Mielgo N. Comportamiento innovador en la empresa manufacturera española. Tesis Doctoral, 2004.
- [2] Rodeiro-Pazos D, López-Penabad C. "A innovación como factor clave na competitividade empresarial un estudo empírico en pemes galegas". REVISTA GALEGA DE ECONOMÍA: PUBLICACIÓN INTERDISCIPLINAR DA FACULTADE DE CIENCIAS ECONÓMICAS E EMPRESARIAIS, ISSN 1132-2799, Vol. 16, Nº. 2, 2007.
- [3] Mancebo-Fernández N, Llach-Pagès, J, Bikfalvy, A. "Patrones regionales de comportamiento innovador. Análisis de la encuesta del INE a partir del caso de Cataluña". EL COMPORTAMIENTO DE LA EMPRESA ANTE ENTORNOS DINÁMICOS: XIX CONGRESO ANUAL Y XV CONGRESO HISPANO FRANCÉS DE AEDEM, Vol. 1, 2007.
- [4] Madrid-Garre M, Sabater-Sánchez R, Sanz-Valle R. "La I+D en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia". REVISTA MADRI+D, 2008.
- [5] Gómez-Vieites A, Calvo-González, JL. "Un análisis de las relaciones entre I+D, innovación y resultados empresariales: el sector de electrónica e informática en España". ECONOMÍA INDUSTRIAL, ISSN 0422-2784, Nº 376, 2010.
- [6] García-Piqueres G. "Capacidad de innovación a nivel sectorial: modelización y evidencia empírica para España". Tesis Doctoral, 2011.
- [7] Pérez-Molina AI, Díaz-García P, Gisbert-Soler, V. "Development of a systematic analysis for the characterization of spanish productive SME performing projects R&D&I". International scientific Conference. Innovative solutions for sustainable development of textiles and leather industry. May, 23rd - 24 th, 2014 Oradea/ Romania. University of Oradea, 2014. Issn: 1843-813X.
- [8] Pérez-Molina AI, Gisbert-Soler, V, Díaz-García P. "Caracterización de pymes productivas españolas que realizan proyectos de I+D+i en base a Informes Motivados Vinculantes". DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/MN7840>.