

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO:

## A Nova Produção do Conhecimento



Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO:

## A Nova Produção do Conhecimento



Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliansi Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



## Ciência, tecnologia e inovação: a nova produção do conhecimento

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciência, tecnologia e inovação: a nova produção do conhecimento / Organizador Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-849-6

DOI 10.22533/at.ed.496210903

1. Conhecimento. I. Almeida Junior, Edson Ribeiro de Britto de (Organizador). II. Título.

CDD 001

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciência, Tecnologia e Inovação: A Nova Produção do Conhecimento” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio dos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume abordará, de forma categorizada e interdisciplinar, resultados de pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam no pluralismo conceitual e epistemológico da Ciência, da Tecnologia e da Inovação.

O objetivo central do livro é apresentar, de forma categorizada e clara, estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do Brasil e de outros países sul-americanos. Partindo do pressuposto que a Tecnologia não se limita ao uso de equipamentos digais, todos os trabalhos manifestam a Tecnologia como uma forma de conhecimento que emerge da atividade humana em busca do desenvolvimento e da melhoria de sua qualidade de vida. Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres, doutores e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela inovação do conhecimento por meio do conhecimento científico e tecnológico.

Na obra, contamos com trabalhos que discutem desde a trajetória da linguagem fundamentada pela filosofia contemporânea até o conceito de Inteligência Artificial. A importância da inovação também é ressaltada por meio de trabalhos que discutem os impactos da tecnologia na segurança pública, na contabilidade ambiental, na caracterização de mercados e até mesmo em empresas construtoras. Há trabalhos que apresentam os benefícios emergentes do aprimoramento de novas técnicas para o desenvolvimento de pasta geopolimérica e para o reaproveitamento de Rejeito e Estéril. Outros capítulos discutem os benefícios provenientes das inovações, como a conservação de recursos hídricos e outras conscientizações ambientais. Em relação à conceitos vinculados à Ciência e Tecnologia de Alimentos, há capítulos que discutem a imobilização de lipases, que são enzimas que catalisam a quebra de gorduras, e o estudo da utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais. Os demais capítulos debatem a respeito das potencialidades, das tecnologias computacionais, para o desenvolvimento de novos exames médicos, de novos combustíveis para aviação e também para o georrefenciamento de doenças em épocas pandêmicas.

Deste modo, essa leitura proporcionará um repertório de trabalhos bem fundamentados e com resultados práticos, obtidos por diversos professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 .....1**

INTELIGÊNCIA DIGITAL: ESTRUTURAÇÃO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NAS EMPRESAS, LITERACIA EM TECNOLOGIAS E ADAPTAÇÃO INDIVIDUAL DO SER HUMANO

Vitor Lellis Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.4962109031**

### **CAPÍTULO 2 ..... 7**

A TRAJETÓRIA DO SER E DA LINGUAGEM EM *TERRA SONÂMBULA* DE MIA COUTO COM BASE EM MARTIN HEIDEGGER

Angélica Maria Alves Vasconcelos

**DOI 10.22533/at.ed.4962109032**

### **CAPÍTULO 3 ..... 21**

SEGURANÇA PÚBLICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: UMA ANÁLISE DOS GASTOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Francisco Teixeira Pereira

Isabel Cristina dos Santos

Cristiane Santana Teles Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.4962109033**

### **CAPÍTULO 4 ..... 37**

A CONTABILIDADE AMBIENTAL COMO FATOR DE PROTEÇÃO AO ECOSISTEMA E GERAÇÃO DE VALOR AGREGADO

Mayrla Cristhina Freire Moraes

Wilson Maciel Corrêa Filho

Iara Sônia Marchioretto

**DOI 10.22533/at.ed.4962109034**

### **CAPÍTULO 5 ..... 57**

CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DO AEROPORTO MÁRIO DE ALMEIDA FRANCO - UBERABA, MINAS GERAIS

Caroline Gobbo Almeida

Ailton Cícero dos Santos Junior

Viviane Adriano Falcão

**DOI 10.22533/at.ed.4962109035**

### **CAPÍTULO 6 ..... 69**

INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN Y LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Giordano Rendina

**DOI 10.22533/at.ed.4962109036**

### **CAPÍTULO 7 ..... 95**

AVALIAÇÃO DA INSERÇÃO DE FIBRAS DE SISAL CURTAS NA OTIMIZAÇÃO DA

## PRODUÇÃO DE PASTA GEOPOLIMÉRICA

Lorayne Cristina da Silva Alves  
Rondinele Alberto dos Reis Ferreira  
Leila Aparecida de Castro Motta

**DOI 10.22533/at.ed.4962109037**

## **CAPÍTULO 8 .....107**

### SOBRE A TEMÁTICA DO REAPROVEITAMENTO DE REJEITOS E ESTÉRIL

Rafaela Baldi Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.4962109038**

## **CAPÍTULO 9 .....112**

### ADEQUABILIDADE DAS TERRAS DO RIBEIRÃO DAS AGULHAS – BOTUCATU (SP), VISANDO A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Ana Paola Salas Gomes Duarte Di Toro

Sérgio Campos

Marcelo Campos

Thyellenn Lopes de Souza

Edéria Pereira Gomes Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.4962109039**

## **CAPÍTULO 10 .....120**

### BREVES CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE BIOPROSPECÇÃO NA AMAZONIA LEGAL

Leonardo Marcelo dos Reis Braule Pinto

Michele Lins Aracaty e Silva

Therezinha de Jesus Pinto Fraxe

**DOI 10.22533/at.ed.49621090310**

## **CAPÍTULO 11 .....130**

### AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P): CAPACITAÇÃO E GERENCIAMENTO PARA AÇÕES RESPONSIVAS NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO DO SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Sílvia Cristina de Souza Trajano

**DOI 10.22533/at.ed.49621090311**

## **CAPÍTULO 12 .....138**

### IMOBILIZAÇÃO DE LIPASES: UMA VISÃO GERAL DOS MÉTODOS DE IMOBILIZAÇÃO E APLICAÇÕES

Marta Maria Oliveira dos Santos Gomes

Márcia Soares Gonçalves

Marise Silva de Carvalho

Polyany Cabral Oliveira

Luiz Henrique Sales de Menezes

Adriana Bispo Pimentel

Ozana Almeida Lessa

Iasnaia Maria de Carvalho Tavares

Julietta Rangel de Oliveira

Adriano Aguiar Mendes

Marcelo Franco

**DOI 10.22533/at.ed.49621090312**

**CAPÍTULO 13 .....149**

**PANC COM POTENCIAL GASTRONÔMICO: EXPERIÊNCIA DO CENTRO DE REFERÊNCIA EM AGROECOLOGIA DO IFAM-CMZL**

Andrea Paula Menezes de Almeida

Ana de Souza Lima

Marluce Silva dos Santos

Nailson Celso da Silva Nina

Rosana Antunes Palheta

**DOI 10.22533/at.ed.49621090313**

**CAPÍTULO 14 .....170**

**PARALELIZAÇÃO DO PROBLEMA DE ORDENAÇÃO COM O USO DE OPENCL**

Heleno Pontes Bezerra Neto

**DOI 10.22533/at.ed.49621090314**

**CAPÍTULO 15 .....183**

**GERAÇÃO DE DOMÍNIO E MALHA PARA O ESTUDO FLUIDODINÂMICO COMPUTACIONAL DE VASOS SEPARADORES HORIZONTAIS TRIFÁSICOS**

Vittor Jorge Santos Marcelo

Jéssica Barbosa da Silva do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.49621090315**

**CAPÍTULO 16 .....199**

**SELEÇÃO DE *SOFTWARES* PARA O ENSINO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Marcelo Salvador Celestino

Vânia Cristina Pires Nogueira Valente

**DOI 10.22533/at.ed.49621090316**

**CAPÍTULO 17 .....218**

**EQUIPAMENTO DE FOTOBIMODULAÇÃO PARA APLICABILIDADE EM ODONTOLOGIA COM PARÂMETROS ASSOCIADOS: PATENTE**

Luis Gustavo Franco Lessa

Hideo Suzuki

Aguinaldo Silva Garcez Segundo

**DOI 10.22533/at.ed.49621090317**

**CAPÍTULO 18 .....238**

**ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES BIOMASSAS UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DE BIOQUEROSENE DE AVIAÇÃO**

Carolina Silva e Silva

Caroline de Souza Costa

Natasha Gouveia de Moraes

Luciene Santos de Carvalho

Leila Maria Aguilera Campos

**DOI 10.22533/at.ed.49621090318**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>256</b>
<b>PREJUÍZO NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS RELACIONADAS AO USO ABUSIVO DE</b>	
<b>ÁLCOOL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA</b>	
João Paulo Moreira Di Vellasco	
Rejane Soares Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49621090319</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>277</b>
<b>MANUSEIO DE FERRAMENTA <i>ONLINE</i> PARA PROCESSO DE GEORREFENCIAMENTO</b>	
<b>DOS CASOS DE DENGUE EM MEIO A PANDEMIA DA COVID-19</b>	
Vitória Alves de Moura	
Antonia Elizangela Alves Moreira	
Maurício Lima da Silva	
Helvis Eduardo Oliveira da Silva	
Fernanda Guedzya Correia Saturnino	
Renata Torres Pessoa	
Pedro Carlos Silva de Aquino	
Sandra Nyedja de Lacerda Matos	
Hudday Mendes da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49621090320</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>285</b>
<b>AS TECNOLOGIAS <i>mHEALTH</i> COMO ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO ENTRE</b>	
<b>ENFERMEIROS E LACTANTES</b>	
Claudia Cristina Dias Granito Marques	
Alice Damasceno Abreu	
Laion Luiz Fachini Manfroi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49621090321</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>325</b>
<b>AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL E FATORES RELACIONADOS EM</b>	
<b>CRIANÇAS COM ALERGIA À PROTEÍNA DO LEITE DE VACA (APLv) NO MUNICÍPIO</b>	
<b>DE IGUATU - CE</b>	
Nielly Coelho Alexandre	
Cicero Jordan Rodrigues Sobreira da Silva	
Yasmim Mota de Moraes Pontes	
Luana Bezerra Mangueira	
Francisco Wellington de Sousa Junior	
Camila Venancia Guerra Andrade	
Thayná Bezerra de Luna	
Maria Iris Lara Saraiva de Figueirêdo	
Roberta Larissa Rolim Fidelis	
Antônia Jaíne Gomes Barboza	
Juliana Alves de Moraes	
Cicero Jonas Rodrigues Benjamim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49621090322</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>335</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>336</b>

## INCIDENCIA DE LA INNOVACIÓN Y LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

*Data de aceite:* 26/02/2021

**Giordano Rendina**

<https://orcid.org/0000-0002-3490-3019>

**RESUMEN:** Por el enfriamiento que viene experimentando el sector de la construcción de viviendas en Lima Top y la importancia que tienen la innovación y la gestión tecnológica en la competitividad de las pymes, la presente investigación evalúa la incidencia de la innovación y la gestión tecnológica en la competitividad de las medianas empresas constructoras. En tal sentido, se plantearon las hipótesis que representan las relaciones entre las variables seleccionadas y, para el tratamiento estadístico de los resultados, se empleó la técnica de la Modelización de Ecuaciones Estructurales basada en Varianza. Los resultados validan parcialmente la hipótesis general, debido a que mientras la innovación muestra un impacto positivo y significativo en la competitividad de las empresas encuestadas, la gestión de la tecnología no muestra efectos positivos ni significativos en la competitividad. Sin embargo, la relación entre gestión de la tecnología y la innovación muestra efectos muy positivos y muy significativos.

**PALABRAS CLAVES:** Innovación, tecnología, competitividad en construcción.

**ABSTRACT:** Due to the cooling experienced by the housing sector in Lima Top and the importance of innovation and technological management in the competitiveness of SMEs, this research measures the incidence of

innovation and technological management in the competitiveness of medium-sized construction companies. In this regard, the hypotheses that represent the relationships among the selected variables were established and, for the statistical treatment of data, the technique of Structural Equation Modeling based on Variance was used. The results partially validate the general hypothesis, because while the innovation shows a positive and significant impact on the competitiveness of the companies surveyed, the management of the technology does not show positive or significant effects on competitiveness. However, the relationship between technology management and innovation shows very positive and very significant effects.

**KEYWORDS:** Innovation, technology, competitiveness in construction.

### 1 | INTRODUCCIÓN

Según ASEP (FONCODES, 2018), las PYMES del Perú producen el 45% del PBI y generan el 75% de empleo en la PEA del país. Así mismo, de acuerdo a cifras difundidas por la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO, 2016), el sector construcción fue el que mayor crecimiento alcanzó durante los últimos 10 años de actividad. Sin embargo, en la actualidad, el mismo sector viene experimentando una etapa de enfriamiento, debido a factores diversos, que impiden su maduración y que afectan, en mayor medida, a las medianas empresas operantes en este importante rubro económico. Hasta julio del



2016, la Cámara Peruana de la Construcción registró un estancamiento en la venta de viviendas en Lima. Específicamente, el estudio indica que entre julio del 2015 y julio del 2016 se vendieron 10,822 viviendas, una cifra menor a las 11,118 viviendas colocadas entre julio del 2014 y julio del 2015 (Reyes, 2017). Asimismo, en el sector urbano de Lima Top, área geográfica de la capital conformada por los distritos de Barranco, La Molina, Miraflores, San Borja, San Isidro y Santiago de Surco, en los últimos trece años la venta de viviendas atravesó dos periodos muy significativos: de franca alza, del 2004 al 2012, de 3244 a 9531 unidades vendidas (+12.8% anual); y de fuerte caída, del 2012 al 2015, de 8531 a 3424 unidades vendidas (-20.9% anual). Aunque, en el 2016, se incrementaron de 6.7% las unidades vendidas, en comparación al año anterior (CAPECO, 2017).



Gráfica 1: Venta de viviendas en Lima Top

Fuente: CAPECO (2017)

Las causas, endógenas y exógenas a las empresas, tienen que ver con la cada vez más agresiva competitividad del sector, la excesiva burocratización para la tramitación de licencias y la financiación de los proyectos. En este escenario de alta competitividad, la mayoría de las empresas no logran expandirse y muchas de ellas cierran las operaciones tras finalizar su acortado y sufrido ciclo de vida, por las demoras en la venta de los departamentos, cuyo diseños y características suelen ser poco innovadores, confortables y funcionales; los altos costos de construcción, por la implementación de modelos productivos inadecuados (Pons Achell, 2014); y el poco aprovechamiento que le dan los dueños y los gerentes al uso de las herramientas de gestión empresarial, como la I+D+i (Guevara Bellodas, 2014) y las tecnologías de procesos y equipos (Gordillo Otárola, 2014). Dentro de las herramientas que permitirían hacer frente a la situación actual, Vilca Chunga *et al.* (2012) opinan que las empresas de construcción peruanas, al operar en un mercado cada vez más dinámico, deben desarrollar sus ventajas competitivas, incorporando y

explotando la innovación en el diseño de sus productos, procesos y sistemas de gestión, para ser más competitivas en el mediano y el largo plazo. Asimismo, para que el impulso a la innovación pueda concretarse, la adopción de nuevas tecnologías se convierte en un factor clave que favorece el proceso creativo e innovador (Koellinger, 2008; Huerta Reynoso, 2010). El presente estudio proporciona un valor teórico y práctico muy importante porque su resultado permitirá brindar información valiosa a los gerentes, inversionistas y profesionales de las medianas empresas dedicadas a la construcción de viviendas en Lima Top, permitiéndoles enfocar sus esfuerzos y aprovechar de la manera más efectiva y eficiente sus recursos económicos, tecnológicos, humanos y materiales. Finalmente, el propósito de esta investigación será determinar la incidencia de la innovación y la gestión de la tecnología en la competitividad de las medianas empresas del rubro de la construcción de viviendas, en el sector urbano de Lima Top-Lima, 2018.

## **2 | LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

Dentro de la variedad de enfoques sobre la formulación del concepto de innovación empresarial, la OCDE (2005) engloba en una única definición las contribuciones de distintos investigadores, al señalar que la innovación empresarial contempla tanto la mejora parcial o total de algún producto, servicio y/o proceso empresarial; así como algún novedoso método de comercialización relacionado, la adopción de nuevas políticas internas, los cambios en el modelo organizacional y la organización del lugar de trabajo que permiten la explotación de la innovación. Por otro lado, en relación modelos de innovación en el sector de la construcción, Manseau (1998) y Seaden & Manseau (2001) proponen un modelo general aplicable a cada subsector de la construcción pero centrado en la empresa. Este modelo minimiza la influencia que puedan tener las estructuras sociales y políticas de los países seleccionados en relación a la innovación; y, más bien, identifica las políticas y los programas exitosos para el desarrollo de la misma. Entre ellas, se encuentran los programas que promueven y facilitan el uso y el acceso a la tecnología de la mano con políticas y prácticas que hacen énfasis y mejoran la seguridad de los proyectos para sus ocupantes y usuarios. Por último, se añade el concepto de responsabilidad social que tiene que ver con la protección y la sostenibilidad ambiental y social de los proyectos de construcción, por encima de la económica. Dichas políticas deberían ser obligatorias y el valor del producto final debería ser calculado en relación al ciclo de vida del mismo y no al costo inicial. Asimismo, Gann & Salter (2000) desarrollan un modelo de innovación integrado por 6 dimensiones interdependientes: Las empresas, la cadena de suministro, los proyectos, la tecnología, la regulación institucional y los flujos de conocimiento. El modelo indica que la innovación se alcanza cuando las capacidades tecnológicas se desarrollan de manera armónica y sustancial tanto en la gestión de los proyectos de construcción como en la gestión empresarial, en todos sus procesos internos, de la entidad constructora.

Adicionalmente, por la relevancia que tiene el Estado en el sector de la construcción, por ser el mayor comprador de infraestructura y edificaciones, se le integra en el modelo como actor y a la vez agente de apoyo de la industria. De otro modo, el modelo desarrollado por Seaden *et al.* (2003) considera tanto los factores del entorno empresarial como aquellos endógenos a las empresas de construcción, que influyen en las decisiones estratégicas y en su capacidad de innovación. De acuerdo al modelo, la innovación se concretiza mediante la implementación de procesos más eficientes, nuevos productos de mejor calidad y nuevos enfoques de administración que sean más efectivos y permitan generar mejores resultados en términos de rentabilidad y competitividad. Asimismo, el modelo elaborado por Sexton & Barrett (2003) se basa tanto en el proceso de innovación como en el contexto interno y externo en el que ocurre. El cual, construido específicamente para las pequeñas y medianas empresas de construcción, por la relevancia que tienen en la longevidad de la industria, se creó a partir de un análisis documental de la bibliografía existente sobre la variable innovación en el sector de la construcción. Específicamente, el presente modelo señala que la innovación exitosa se produce cuando confluyen en ella distintos componentes: un enfoque adecuado -alineado a situaciones contextuales específicas-, mediante la explotación de capacidades organizacionales puntuales, y que éstas se vean reflejadas en la ejecución de procesos de producciones eficaces y eficientes. Y, finalmente, Pellicer *et al.* (2014) proponen un modelo para la innovación sistemática en empresas constructoras conformado por 18 proposiciones, formuladas a partir de la identificación de 5 conceptos claves para la gestión y explotación de la misma: Inductores de la innovación, resultados de la innovación, sistema de innovación, ambiente empresarial y capacidades organizativas. Este modelo, además de explicar los motivos que fomentan la innovación en el sector, también, identifica las barreras que la limitan. Es interesante señalar la dinámica del modelo que, al lograr la transformación de los inductores de innovación, en resultados y beneficios concretos en la gestión de la innovación, es a la vez influenciado por el mismo ambiente empresarial y las capacidades organizativas que la empresa posee. Específicamente, el proceso innovador tiene lugar con la con la identificación de oportunidades que nacen de factores ambientales adversos y, sobre todo, a partir de la identificación de las necesidades de los actores involucrados en los proyectos de construcción. Asimismo, los errores, inconvenientes y contratiempos que se presentan durante las etapas de ideación, planificación y ejecución de la obra, también se pueden convertir en fuente de innovaciones. No obstante, para el desarrollo de la presente investigación, se optó por un modelo más reciente en relación a la innovación en el sector de la construcción, elaborado por Megat Zuhairy (2015), en base a las investigaciones de Goodland *et al.* (2015), Qi *et al.* (2010), Panuwatwanich *et al.* (2008), Peansupap & Walker (2005), De Neufville & Scholtes (2011), Plato & Meskin, (2003), Bimbola & Temitope, (2016), Blayse & Manley (2004), Bossink (2004), Dubois & Gadde (2002) y Dewick & Miozzo (2004), el cual permite la identificación de tres tipos de innovación o dimensiones de la innovación: La innovación en diseño, la

innovación en prácticas de gestión de proyectos y la innovación en el uso de tecnologías de avanzada. Asimismo, el mencionado modelo provee indicadores por cada dimensión de la variable objeto de investigación, los cuales se enumeran en la siguiente tabla:

Variable	Dimensión	Indicador
Innovación	Diseño	Reconocimientos y premios
		Flexibilidad del diseño
		Sostenibilidad ambiental
		Valor estético
	Prácticas de proyectos	Gestión de valor
		Ingeniería del valor
		Costo de Ciclo de Vida
		Examen de constructibilidad
		Diseño y construcción sostenibles
		Gestión de la calidad total
	Uso de tecnologías de avanzada	Técnicas de diseño y dibujo
		Sistema de adquisiciones de proyecto
		Herramientas de monitoreo de proyectos
		Productos de alta tecnología
		Técnicas de construcción
		Eco-eficiencia de materiales y equipos
		Uso de las TIC

Tabla 1: Modelo teórico de medición de la innovación en las empresas de construcción

Fuente: Adaptación y traducción propias de las escalas de Megat *et al.* (2016).

### 31 MODELOS DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN INDUSTRIAS RELACIONADAS

Se define la gestión de la tecnología como un conjunto de actividades interrelacionadas, tales como la identificación y asimilación de tecnologías emergentes, las actividades de I+D, la adaptación de las tecnologías en la empresa y su aprovechamiento en las fases de producción (Gallego Alzate, 2005). Adicionalmente, en relación a los modelos de gestión tecnológica más relevantes, la investigación bibliográfica permitió la identificación de los modelos más conocidos y empleados. Entre ellos destacan:

El modelo de gestión tecnológica de Acosta *et al.* (2000). Fue creado inicialmente para desarrollar capacidades tecnológicas en las empresas manufactureras. El mismo postula que el objetivo último de toda investigación es el fomento de la creatividad y la innovación en todos los niveles de una organización; para que, de este modo, la nueva cultura favorezca el intercambio de conocimientos, opiniones y experiencias, facilitando la

toma de decisiones y potenciando el desarrollo intelectual y el aprendizaje organizacional, en pro de la generación de valor para todos los clientes. El modelo de Acosta está diseñado en base a 9 directrices: Creación de valor, crecimiento e innovación, liderazgo, pensamiento sistemático, soporte y reconocimiento de personal, planeación y visión a largo plazo, uso efectivo de la información, perspectiva estratégica basada en el mercado y patrimonio tecnológico.

El modelo de gestión tecnológica de Erosa & Arroyo (2007). Realizado para las empresas mejicanas, considera la variable tecnología como elemento clave para la competitividad de las mismas. El modelo se propone representar de manera clara y practica las relaciones entre los componentes principales de los procesos internos en relación a la planeación, transferencia y administración del cambio tecnológico. A partir de la formulación de las estrategias empresariales, tiene inicio el proceso de gestión tecnológica para un mejor desempeño competitivo de la entidad productora, en su correspondiente campo de acción, mediante el diseño de un modelo de gestión que integra las dimensiones tecnología, negocio y competitividad. Los elementos del modelo de la de la gestión tecnológica de Erosa son: La planeación tecnológica: se refiere a la formulación de estrategias y a la cuantificación de los recursos necesarios para su instrumentación; la transferencia de tecnología: comprende aspectos legales, tributarios y los métodos de transmisión de capacidades tecnológicas hacia los nuevos usuarios y sus herramientas; la administración del cambio tecnológico: contempla las actividades de capacitación, la cultura tecnológica y la estructura organizacional.

El modelo de gestión tecnológica de Khalil (2000). La definición acuñada por el Dr. Khalil considera la gestión tecnológica como el conjunto de conocimientos, productos, procesos, herramientas, métodos y sistemas que se emplean en la creación de bienes y en las prestaciones de servicios. Asimismo, el autor identifica una serie de factores inductores tales como la inversión de capital, la mano de obra, los recursos naturales y las políticas públicas. El modelo TAM (*Technology Audit Model*) permite evaluar la posición tecnológica de una empresa mediante la aplicación del mismo instrumento, en base a la medición de 6 dimensiones: Ambiente tecnológico, categorización de tecnologías, mercados y competidores, proceso de innovación, funciones de valor agregado, adquisición y explotación de tecnología.

Modelo de gestión tecnológica de Thamhain (2005). Según Tamhain, las metas estratégicas de una organización son consideradas como el punto de partida desde el cual se despliegan de manera conjunta disciplinas interdependientes y complementarias en las áreas de ingeniería, ciencia y gestión. La manipulación y la gestión efectiva de estas áreas del conocimiento permitirán el desarrollo de capacidades de planeación, desarrollo e implementación de estrategias específicas alineadas al logro de las metas organizacionales. En el hábitat ideal, donde se llevan a cabo las actividades empresariales, en un entorno dinámico y cambiante, el autor identifica 6 fuerzas que motivan a las empresas a invertir en

este factor de competitividad: Cambio de procesos lineales a sistemas dinámicos, cambio de eficiencia hacia efectividad, cambio de ejecución de proyectos a gestión de proyectos, cambio de gestión de la información hacia tecnología de utilización de la información completa, cambio de la gestión de control a la autodirección, rendición de cuentas.

Y, finalmente, el modelo aplicado para la medición de la gestión de la tecnología en el presente trabajo de investigación: Se trata del Modelo de Gestión de Tecnología e Innovación de la Fundación del Premio Nacional de Tecnología® (2010). El cual está conformado por un conjunto de funciones y procesos de gestión tecnológica que describen las actividades ha de realizar una organización comprometida con el desarrollo y la innovación tecnológica. Asimismo, se enumeran las actividades y los procesos que permitirán integrar el sistema de gestión de la organización a la estrategia tecnológica y la evaluación de los resultados esperados. Específicamente, con respecto a la aplicación del mismo en el sector de la construcción, se encontró un caso de implementación en una empresa constructora de viviendas de México. En tal sentido, el aporte de Huerta Reynoso (2010), en base al modelo seleccionado, permitió la identificación y la selección de los indicadores utilizados en el presente trabajo, y que se enumeran en la siguiente tabla:

Variable	Dimensión	Indicadores
Gestión de la tecnología	Vigilar	Benchmarking
		Elaboración de estudios de mercado y clientes
		Elaboración de estudios de competitividad
		Monitoreo tecnológico
	Planear	Elaboración y revisión del plan tecnológico
	Habilitar	Adquisición de tecnologías
		Asimilación de tecnología
		Desarrollo de tecnología
		Transferencia de tecnología
		Gestión de la cartera de proyectos tecnológicos
		Gestión de personal tecnológico
		Gestión de recursos financieros
	Gestión del conocimiento	
	Proteger	Gestión de la propiedad intelectual
	Implantar	Innovación de proceso
		Innovación de producto
		Innovación de mercadotecnia
Innovación organizacional		

Tabla 2: Modelo teórico de medición de gestión tecnológica en una empresa constructora

Fuente: Elaboración propia – Modelo de Gestión Tecnológica del PNT (2009)

## 4 | MODELOS DE COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Desde un amplio análisis bibliográfico sobre el concepto de competitividad y sus elementos, Saavedra García (2012) concluye que esta depende de la productividad, la rentabilidad, la posición competitiva, la participación en el mercado interno y externo, las relaciones inter-empresariales, el sector y la infraestructura regional. No obstante, muchos modelos han sido creados para medirla. A continuación se presentan los más empleados:

El enfoque estructural de Porter (1980) hace énfasis en el entorno sectorial en el que se desempeñan las empresas cuyas características y elementos inciden directa e indirectamente en la competitividad de las unidades que lo conforman, de acuerdo a los planteamientos de la economía industrial y el trinomio estructura-estrategia-resultados.

Según Porter (1980), las empresas deben formular sus estrategias de competitividad en base a dos factores claves del entorno en el cual operan: la atractividad del sector y las determinantes que permiten alcanzar la posición competitiva más favorable. En este sentido, de acuerdo al análisis obtenido acerca de la competencia y la estructura de la industria, en su naturaleza dinámica e interdependiente, de gran relevancia para el éxito empresarial, la empresa selecciona y lleva a cabo las estrategias más idóneas.

El modelo elaborado por Buckley *et al.* (1988), a nivel empresa, consta de tres variables: desempeño competitivo, potencial competitivo y procesos de gestión. También se conoce, por sus siglas en inglés, con el nombre de Modelo de las “3p”: Performance, potencial y procesos. El modelo considera que el desempeño empresarial es el resultado del buen o mal empleo de un conjunto de recursos internos que las empresas posee y administra. Por lo general, las empresas competitivas se caracterizan por mantener su buen desempeño sostenido a lo largo del tiempo. Es decir, que obtuvieron buenos resultados en el pasado, estos resultados se están repitiendo en la actualidad, por lo cual, es probable que su desempeño seguirá siendo favorable en el futuro. En este sentido, las variables están integradas por un conjunto de indicadores muy bien delimitados, cuyo nivel de desempeño permite diagnosticar y predecir la posición competitiva de una organización y su sostenibilidad en el futuro.

Según el enfoque competitivo de Esser *et al.* (1996), conocido con el nombre de Enfoque Sistémico de la Competitividad, la competitividad tiene cuatro niveles de análisis distintos y a la vez interconectados: El nivel meta, el nivel macro, el nivel meso y el nivel micro.

El nivel meta hace énfasis en la capacidad de dialogo que tienen los distintos actores sociales para cohesionar esfuerzos y canalizar conjuntamente el potencial creador de la sociedad por medio de la formación de estructuras a nivel de sociedad que permiten articular los intereses de los distintos grupos y satisfacer, entre todos, los requerimientos tecnológico-organizativos, sociales, educativos, de innovación y ambientales que permitan la modernización de la economía de un país. Asimismo, el nivel macro considera las variables macroeconómicas y su estabilización, para competir en el mercado mundial,

pues su inestabilidad no permite operar eficientemente. Las fuentes de inestabilidad macroeconómica son los déficits presupuestarios y de balanza de pagos cuando alcanzan niveles elevados. La estabilización se logra a través de reformas de las políticas fiscal y presupuestaria, como también monetaria y cambiaria. Por otro lado, el nivel meso promueve el desarrollo de una perspectiva estratégica que guíe la actividad del Estado y del empresariado de manera conjunta en la formulación de políticas para la creación de estructuras y de formas de contribución en beneficio de las industrias y las empresas líderes en los mercados nacionales. Estas políticas también tienen que estar dirigidas y alcanzar aquellas empresas con potencial de crecimiento y miras a obtener una posición de liderazgo en el mediano plazo. Tanto a nivel local, como regional y nacional, las políticas deben favorecer el desarrollo de obras y proyectos, tal como carreteras, transporte, educación, salud, etc. A nivel micro, en cambio, los factores internos a una organización son los que inciden más en su desempeño externo. De estos factores, los más importantes son la productividad, los costos, la estructura de la organización, la innovación y tecnología, la gestión empresarial, el tamaño de la empresa, etc. En este sentido, se hace inevitable la creación de *clusters* conformados por empresas de distintos tamaño que compiten entre sí y que, pese a su rivalidad, tienen que mantener cierto grado de cercanía entre todas por la misma necesidad de acceder a las fuentes generadoras de conocimiento y tecnología tales como las universidades, los centros de investigación y desarrollo, y las instituciones financieras y gubernamentales, entre otros.

El enfoque competitivo a nivel empresa de Man *et al.* (2002) identifica y analiza los constructos, tanto de pequeñas como de medianas empresas, que permiten determinar y mejorar su posición competitiva. Estos constructos son: Los factores internos, los factores externos, la influencia del empresario y el desempeño de la empresa en el largo plazo. Los autores no consideran que las Pymes sean versiones de menor escala de las grandes empresas, debido a múltiples diferencias que abarcan desde la estructura organizacional, su inter-relación con el medio ambiente, los estilos de gestión y las estrategias que aplican para competir. En este sentido, la identificación de factores competitivos también tiene que ver con los constructos, ya que el desempeño empresarial, es decir el rendimiento, es el producto de estos tres factores: 1) Factores internos, 2) factores medioambientales, y 3) la influencia del empresario. Y, finalmente, el modelo de Ambastha & Momaya (2004) se centra en la combinación ideal entre activos y procesos como factores generadores de competitividad. En este sentido, los activos pueden ser los recursos naturales (inherentes) o la infraestructura de la empresa (creados), y la transformación de estos activos da lugar a una ganancia económica (rendimiento) posterior a la venta de los bienes a los clientes. Entonces, el potencial competitivo de una empresa se puede determinar mediante el alineamiento en términos de resultados obtenidos y procesos productivos desarrollados. Este modelo es conocido también con el nombre de enfoque de proceso activo-resultado.

En la industria de la construcción, tanto a nivel empresarial como en la gestión



de los proyectos de edificaciones inmobiliarias, se ha venido evaluando la competitividad, tradicionalmente, desde la perspectiva financiera únicamente. No obstante, por la importancia y la preocupación cada vez más crecientes ligadas a temas medioambientales, se ha querido identificar y desarrollar indicadores de desempeño para la creación de un modelo de medición de la competitividad que toma en cuenta incluso aspectos externos a la organización. En tal sentido, el modelo construido para la medición de la competitividad en el sub-sector de la construcción de viviendas está conformado por tres dimensiones: El desempeño financiero, en base a las investigaciones de Yu lihan, *et al.* (2007) y Buckley *et al.* (1988); los indicadores de producción, en base a los informes de PMBOK (2016) y Mc-Graw Hill (2013); y, el cuidado del medio ambiente, en base a las normas ISO 14001 (2015), EMAS II,761 (2006) y el PMBOK (2016).

Variable	Dimensión	Indicador
Competitividad empresarial	Desempeño financiero	Retorno de la Inversión
		Ventas
		Utilidades
		Deudas
		Tasas de interés preferenciales
	Indicadores de producción	Calidad en la construcción
		Satisfacción del cliente
		Productividad
		Seguridad del sistema de construcción
		Reducción de plazos de entrega
		Reducción de costes
	Gestión ambiental	Gestión del riesgo
		Legislación ambiental
		Política ambiental
		Depósito de desechos
Atención de problemas ambientales		
	Asignación de recursos	

Tabla 3: Modelo de medición de la competitividad empresarial para las empresas constructoras

Fuente: Adaptación y traducción propias de las escalas de Yu lihan, *et al.* (2007), Buckley *et al.* (1988), PMBOK (2016), Mc-Graw Hill (2013), ISO 14001 (2015) y EMAS II,761 (2006).

## 5 I LA RELACIÓN ENTRE LA INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD

En un estudio realizado para determinar la relación entre la innovación y el desempeño organizacional en la industria de la construcción de Malasya, Megat *et al.* (2015) encontraron que la innovación tiene un impacto positivo y significativo en el desempeño

organizacional, siendo la innovación en prácticas de gestión de proyectos la que más influencia tiene, tanto en el desempeño de la gestión del proyecto de edificación como en la gestión empresarial de las empresas de construcción. De igual manera, Okae Adow, *et al.* (2013), en su investigación acerca del impacto de la innovación en la industria de la construcción de Ghana, encontraron que el nivel de innovación de la industria puede traer mayor o menor crecimiento económico y rentabilidad, siendo preferidas las innovaciones que permiten facilitar el trabajo, reducir los costos de producción y lograr mayor precisión.

Y finalmente, Gurhan Gunday *et al.* (2011), en un estudio empírico aplicado a 143 empresas manufactureras de Turquía, acerca de los efectos de innovación en el desempeño empresarial de las mismas, encontraron que de los cuatro tipos de innovaciones encuestadas, el desempeño innovador tiene efectos positivos y significativos en el desempeño financiero, que los demás tipos de innovaciones. Además, concluyen el estudio afirmando que las empresas que cuentan con los recursos para potenciar sus capacidades de innovación pueden lograr mejoras sustanciales tanto en términos de producción como de ventas.

## **6 I LA RELACIÓN ENTRE LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN**

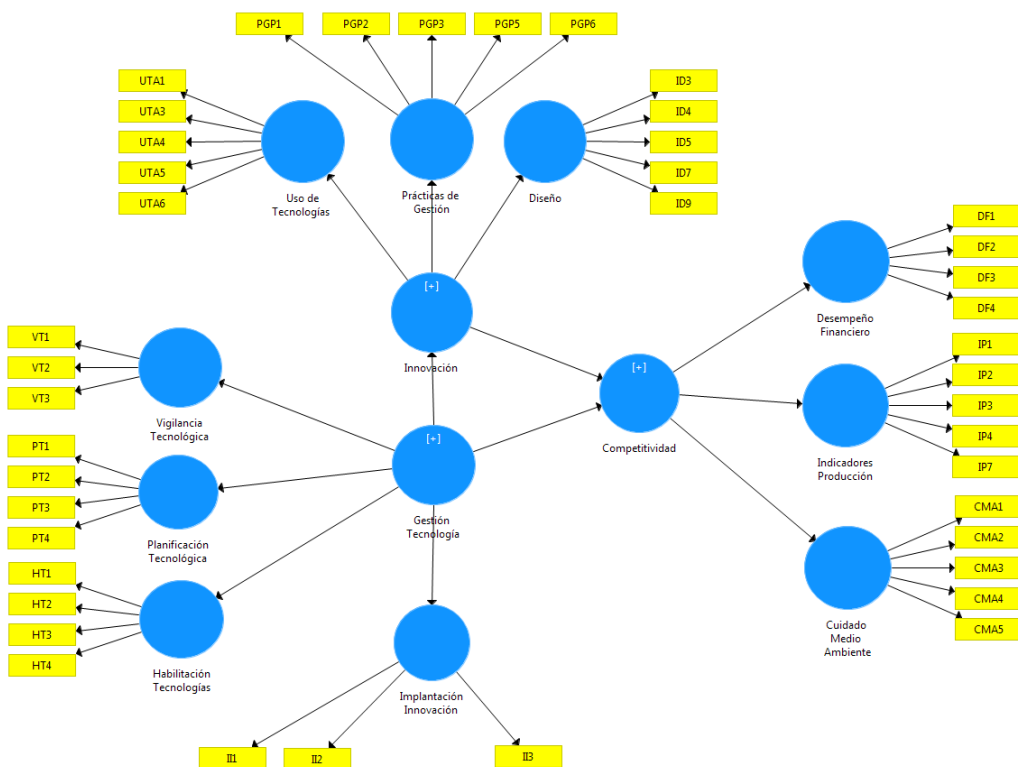
En el informe Global Construction Survey (2016), realizado por la consultora KPMG y dirigido a 218 directivos de todo el mundo de compañías de ingeniería y construcción, operadores de infraestructuras y entidades públicas y privadas de inversión, sobre la adopción tecnológica por parte de las empresas del sector de la construcción, se evidencia que la industria aún no ha adoptado completamente la tecnología; que pese al aumento exponencial en la cantidad de datos, los promotores aún luchan por darle sentido a tanta información; que los informes de proyectos integrados y en tiempo real siguen siendo un sueño en lugar de una realidad; que el uso de la tecnología móvil no ha alcanzado aún su potencial y que todavía hay mucho margen de mejora en el control informático de la gestión de proyectos. Del mismo modo, en un estudio realizado por Agarwal *et al.* (2016), sobre el futuro de la tecnología digital en la industria de la construcción, se señala que pese al lento crecimiento que sufre la industria de la construcción, con índices de productividad y rendimientos financieros relativamente bajos, se está tardando mucho en adoptar el progreso tecnológico y las innovaciones tecnológicas que podrían ayudarla a mejorar.

Y, finalmente, los hallazgos encontrados por la consultora Roland Berger (2016), en un estudio dirigido a las empresas de construcción y a los proveedores de las empresas constructoras en los países de Alemania, Austria y Suiza, evidencian que, pese a que una gran mayoría de actores de la industria de la construcción reconoce el impacto de la digitalización en cada área de su negocio y procesos, tan solo el 6% emplea de manera efectiva las herramientas de planificación digitales y casi la totalidad de los encuestados reconoce que no están aprovechando a plenitud el potencial digital que existe, en sus actividades de construcción.

## 71 METODOLOGÍA

La presente investigación es de nivel básico. El diseño es no experimental, transeccional y de tipo correlacional-causal. El enfoque es cuantitativo y el método de investigación es científico e hipotético-deductivo. La población total de las medianas empresas de construcción que realizan proyectos de edificaciones inmobiliarias en el sector urbano de Lima Top está conformada por 284 unidades de análisis y el cálculo del tamaño de la muestra, para poblaciones finitas, dio como resultado una muestra conformada por 96 unidades estadísticas.

Para la recolección de datos, se aplicó la técnica de la encuesta mediante el instrumento del cuestionario *online*, previamente construido y estructurado en cuatro bloques: Información general, innovación, gestión de la tecnología y competitividad. El mismo está conformado por 56 preguntas cerradas y medidas con una escala de tipo Likert de 7 puntos, que indican el grado de uso de las variables encuestadas, y que van de “siempre” a “nunca” y de “definitivamente sí” a “definitivamente no”. Las escalas de medición fueron encontradas en la literatura y adaptadas según los objetivos planteados y el enfoque seleccionado por el investigador (Cuevas, 2016).



Gráfica 2: Modelo teórico del trabajo de investigación

Fuente: Elaboración propia

Para el correspondiente análisis descriptivo, de la “Información General”, el procesamiento estadístico de los datos se realizó por medio del software IBM SPSS V23 (Hernández *et al.*, 2014). Asimismo, para la evaluación posterior de la fiabilidad del instrumento de recolección de datos se procedió con el cálculo del Coeficiente Alpha de Cronbach (Hernández *et al.*, 2014). Y, del mismo modo, la validez convergente y discriminante del constructo (Hair *et al.*, 2014), que tiene que ver con la fiabilidad y validez de las escalas, se determinó mediante el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) correspondiente. Por otro lado, la evaluación del modelo de medida, al optar por el método de la Modelización de Ecuaciones Estructurales con PLS-SEM, se realizó, junto con el AFC, por medio del programa estadístico Smart PLS 3.2.7 (Ringle *et al.*, 2015).

En tal sentido, se muestran a continuación los resultados de consistencia interna y validez convergente del modelo teórico del AFC, donde los constructos de orden superior, cuya carga factorial es representada por medio de los coeficientes *path*, evidencian que la fiabilidad compuesta de los mismos (IFC) supera el valor de 0.7 y la varianza extraída (AVE) de los tres constructos es mayor a 0.5.

Constructo	Indicador	Coefficiente Path	Alpha de Cronbach >0.7	IFC	AVE
Innovación	ID	0.803	0.942	0.949	0.508
	PGP	0.902			
	UTA	0.699			
Gestión de la Tecnología	VT	0.875	0.968	0.971	0.710
	PT	0.947			
	HT	0.909			
	II	0.919			
Competitividad	DF	0.670	0.94	0.948	0.570
	IP	0.895			
	CMA	0.915			

Tabla 4: Consistencia interna y validez convergente del modelo general de investigación

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3.2.7

Por otro lado, con respecto a la validez discriminante del modelo general de investigación, se presentan en la tabla 5 los resultados del test Fornell-Larcker *criterion*, en donde se aprecia que los números en negritas ubicados en diagonal representan los valores de la raíz cuadrada del AVE. Asimismo, los números consignados por debajo de la

diagonal muestran los valores de las correlaciones de los constructos que, por ser inferiores a la raíz cuadrada del AVE, confirman su validez discriminante. Adicionalmente, los valores ubicados arriba de la diagonal muestran los resultados test del Heterotrait-Monotrait (HTMT) *correlations ratio* que también -al ser inferiores a 0.9- confirman la existencia de validez discriminante en las tres variables latentes (Gold et al., 2001; Henseler et al., 2015; Teo et al., 2008).

Y, finalmente, se presentan en la tabla 6 los resultados del tercer test de las cargas factoriales cruzadas de las tres variables latentes de orden superior que conforman el modelo general de investigación, en donde se evidencia que las mismas tienen valores superiores a todas las demás cargas de cada constructo de orden superior que le correspondiese. Es decir, las cargas seleccionadas tienen los valores más altos posibles (Chin, 1998).

Variable	Innovación	Gestión de la Tecnología	Competitividad
	AVE=0.508	AVE=0.709	AVE=0.570
Innovación	0.713	0.789	0.821
Gestión de la Tecnología	0.761	0.842	0.623
Competitividad	0.608	0.738	0.755

Tabla 5: Validez discriminante del modelo teórico general de investigación

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3.2.7

Indicador	Innovación	Gestión de la tecnología	Competitividad
ID3	0.656	0.560	0.266
ID4	0.677	0.374	0.378
ID5	0.656	0.282	0.458
ID7	0.653	0.349	0.351
ID9	0.658	0.425	0.406
PGP1	0.762	0.634	0.555
PGP2	0.745	0.496	0.556
PGP3	0.752	0.631	0.555
PGP5	0.758	0.482	0.712
PGP6	0.739	0.715	0.610
UTA1	0.616	0.583	0.310
UTA3	0.638	0.483	0.320
UTA4	0.739	0.719	0.469
UTA5	0.598	0.542	0.225
UTA6	0.538	0.482	0.285

<b>VT1</b>	0.659	<b>0.720</b>	0.537
<b>VT2</b>	0.528	<b>0.774</b>	0.461
<b>VT3</b>	0.722	<b>0.857</b>	0.684
<b>PT1</b>	0.681	<b>0.825</b>	0.596
<b>PT2</b>	0.633	<b>0.825</b>	0.410
<b>PT3</b>	0.692	<b>0.901</b>	0.553
<b>PT4</b>	0.679	<b>0.908</b>	0.531
<b>HT1</b>	0.586	<b>0.766</b>	0.537
<b>HT2</b>	0.589	<b>0.861</b>	0.428
<b>HT3</b>	0.533	<b>0.754</b>	0.360
<b>HT4</b>	0.672	<b>0.904</b>	0.558
<b>II1</b>	0.676	<b>0.897</b>	0.530
<b>II2</b>	0.696	<b>0.906</b>	0.538
<b>II3</b>	0.601	<b>0.854</b>	0.417
<b>DF1</b>	0.399	0.347	<b>0.655</b>
<b>DF2</b>	0.353	0.306	<b>0.627</b>
<b>DF3</b>	0.301	0.279	<b>0.618</b>
<b>DF4</b>	0.235	0.116	<b>0.545</b>
<b>IP1</b>	0.615	0.461	<b>0.079</b>
<b>IP2</b>	0.611	0.438	<b>0.824</b>
<b>IP3</b>	0.656	0.565	<b>0.778</b>
<b>IP4</b>	0.576	0.492	<b>0.774</b>
<b>IP7</b>	0.582	0.542	<b>0.709</b>
<b>CMA1</b>	0.737	0.515	<b>0.834</b>
<b>CMA2</b>	0.821	0.605	<b>0.830</b>
<b>CMA3</b>	0.766	0.578	<b>0.809</b>
<b>CMA4</b>	0.759	0.477	<b>0.891</b>
<b>CMA5</b>	0.711	0.527	<b>0.787</b>

Tabla 6: Validez discriminante del modelo teórico general de investigación

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3.2.7

## 8 | RESULTADOS

Posteriormente al AFC, se realizó un análisis de ecuaciones estructurales con el programa estadístico PLS SEM para comprobar la estructura del modelo conceptual y contrastar las hipótesis planteadas, utilizando los tres bloques mencionados: Innovación, gestión de la tecnología y competitividad. Los criterios para la evaluación del modelo estructural propuestos por Hair *et al.* (2014) y utilizados en el presente trabajo de investigación son:

Evaluación de multi-colinealidad del modelo estructural (VIF);

Evaluación del nivel de la capacidad explicativa R<sup>2</sup>;

Evaluación de la relevancia predictiva de los constructos dependientes Q<sup>2</sup> y efectos de q<sup>2</sup>;

Evaluación del efecto de la medida de f<sup>2</sup>.

Evaluación de la significancia y relevancia de las relaciones del modelo estructural;

<b>Hipótesis</b>	<b>Relación</b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>t</b>	<b>f<sup>2</sup></b>	<b>q<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup></b>
H1: La innovación incide en la competitividad de las medianas empresas del rubro de la construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, Lima.	Innovación → Competitividad	0.789	6.503***	0.712	0.197	0.632
H2: La gestión de la tecnología incide en la competitividad de las medianas empresas del rubro de la construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, Lima.	Gestión Tecnológica → Competitividad	0.007	0.050	0.033	0.022	
H3: La gestión de la tecnología incide en la innovación de las medianas empresas del rubro de la construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, Lima.	Gestión Tecnológica → Innovación	0.761	13.709***	1.375	0.352	0.579
Significancia: *** = p < 0.001; ** = p < 0.01; * = p < 0.05 Efecto f <sup>2</sup> : > 0.02 = efecto pequeño; > 0.15 = efecto medio; y > 0.35 = efecto elevado Efecto q <sup>2</sup> : > 0.02 = efecto pequeño; > 0.15 = efecto medio; y > 0.35 = efecto elevado Relevancia predictiva Q <sup>2</sup> : > 0 = Existe relevancia predictiva Capacidad explicativa R <sup>2</sup> : > 0.20 = Débil; > 0.33 = Moderada; y > 0.67 = sustancial						

Tabla 7: Contrastación de las hipótesis científicas del modelo de investigación

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3.2.7

## 9 | CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

La revisión bibliográfica acerca de los aportes científicos ha permitido recoger una pluralidad de conceptos, dimensiones y clasificaciones. Dentro de la variedad de enfoques, sobre la formulación del concepto de innovación empresarial, la OCDE (2005) engloba en una única definición las contribuciones de distintos investigadores, al señalar que la innovación empresarial contempla tanto la mejora parcial o total de algún producto, servicio y/o proceso empresarial; así como algún novedoso método de comercialización relacionado,

la adopción de nuevas políticas internas, los cambios en el modelo organizacional y la organización del lugar de trabajo que permiten la explotación de la innovación. Por otro lado, con respecto a los tipos de innovación en el sector de la construcción, la revisión bibliográfica fue menos prolífica, al encontrarse muy poca información científica al respecto. En tal sentido, los aportes de Megat Zuhairy (2015), en base a las investigaciones de Goodland *et al.* (2015), Qi *et al.* (2010), Panuwatwanich *et al.* (2008), Peansupap & Walker (2005), De Neufville & Scholtes (2011), Plato & Meskin, (2003), Bimbola & Temitope, (2016), Blayse & Manley (2004), Bossink (2004), Dubois & Gadde (2002) y Dewick & Miozzo (2004), permitieron la identificación de tres tipos de innovación o dimensiones de la innovación: La innovación en diseño, la innovación en prácticas de gestión de proyectos y la innovación en el uso de tecnologías de avanzada. Posteriormente, se identificaron estudios muy bien documentados acerca de la clasificación de la innovación según niveles de intensidad y también acerca de las estrategias de innovación más empleadas, siendo estas, la primera del mercado o la seguidora, según Ansoff (Escorsa Castells & Valls Pasola, 2008); y la ofensiva, defensiva, dependiente u oportunista, según Sidra (Escorsa Castells & Valls Pasola, 2008). Y, por último, en relación a los cinco modelos de gestión de la innovación en el sector de la construcción descritos en el presente estudio, todos los autores, en mayor y menor medida, coinciden que esta se ve influenciada por el mismo ambiente empresarial y las capacidades organizativas que la empresa posee (Pellicer *et al.*, 2014), siendo el enfoque del presente trabajo de investigación el de los factores internos.

Posteriormente, la revisión bibliográfica sobre los aportes científicos de la variable independiente, gestión de la tecnología, ha permitido identificar una variedad de conceptos y dimensiones. Dentro de los enfoques encontrados se define, en gran medida, a la gestión de la tecnología, como un conjunto de actividades interrelacionadas, tales como, la identificación y asimilación de tecnologías emergentes, las actividades de I+D, la adaptación de las tecnologías en la empresa y su aprovechamiento en las fases de producción (Gallego Alzate, 2005). Asimismo, referente a la naturaleza multidimensional de la variable, las contribuciones de los investigadores tienden a coincidir en torno a la mayoría de estas dimensiones, siendo las más comunes: Vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar (PNT, 2010). Por otro lado, con respecto a la aplicación de los modelos de gestión de la tecnología en el sector de la construcción, la revisión bibliográfica fue poco satisfactoria, al encontrarse un solo caso de aplicación en una empresa constructora de viviendas de México. En tal sentido, el aporte de Huerta Reynoso (2010), en base al Modelo de Gestión de Tecnología e Innovación del Premio Nacional de Tecnología® (2010), permitió la identificación y la selección de un conjunto de indicadores utilizados en el presente trabajo de investigación. Adicionalmente, la revisión bibliográfica permitió encontrar una variedad de estudios muy bien documentados acerca de las estrategias tecnológicas más empleadas, siendo estas, la Matriz Tecnología - Producto de Morín (1985) y la Matriz de A. D. Little (1991).

Del mismo modo, con respecto a la revisión bibliográfica acerca de los aportes



científicos de la variable dependiente competitividad, la misma ha permitido recoger una pluralidad de conceptos, dimensiones y clasificaciones. Sin embargo, en la industria de la construcción, tanto a nivel empresarial como en la gestión de los proyectos de edificaciones inmobiliarias, se ha venido evaluando la competitividad, tradicionalmente, desde la perspectiva financiera únicamente. En este sentido, la medición de aspectos como la rentabilidad sobre la inversión y el cumplimiento de metas cortoplacistas ha sido el enfoque más utilizado en la gestión de dichas empresas, por parte de sus gerentes y accionistas. No obstante, por la importancia y la preocupación cada vez más crecientes, ligadas también a temas medioambientales, es que ha surgido la necesidad de identificar y desarrollar indicadores de desempeño para la creación de un modelo de medición de la competitividad que toma en cuenta incluso aspectos externos a la organización; y que, sin embargo, impactan de manera directa e indirecta a todos clientes de los proyectos de viviendas. En tal sentido, a partir de una revisión rigurosa de la literatura correspondiente, el modelo construido para la medición de la competitividad y del desempeño empresarial en el sub-sector de la construcción de viviendas está conformado por las tres dimensiones: El desempeño financiero, en base a las investigaciones de Yu lihan, *et al.* (2007) y Buckley *et al.* (1988); los indicadores de producción, en base a los informes de PMBOK (2016) y Mc-Graw Hill (2013); y, el cuidado del medio ambiente, en base a las normas ISO 14001 (2015), EMAS II,761 (2006) y el PMBOK (2016).

*H1: La innovación incide en la competitividad de las medianas empresas del rubro de la construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, Lima.*

En relación a la primera hipótesis, se valida la misma, al evidenciarse que la innovación incide positiva y significativamente, en un 78.9% ( $p < 0.001$ ), en la competitividad de las medianas empresas de construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, siendo el efecto de la prueba Cohen (1988) elevado, según el valor obtenido de  $f^2$  0.712 ( $> 0.15$ ). Es decir que la innovación tiene un elevado impacto y poder de predicción en la competitividad de las empresas constructoras. Por otro lado, con respecto a su relevancia predictiva, la innovación tiene un efecto medio en la competitividad, siendo el valor  $q^2$  0.197 ( $> 0.15$ ) y que junto con la gestión de la tecnología explican en un 63.2% la competitividad de las medianas empresas de construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top. Por consiguiente, se puede concluir que el nivel de Innovación de las empresas constructoras incide de manera determinante en la competitividad de las mismas. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada H1.

En tal sentido, los resultados de la presente investigación se condicen con los hallazgos obtenidos por Megat *et al.* (2015), en la industria de construcción de Malaysia, donde encontraron que la innovación tiene un impacto positivo y significativo en el desempeño organizacional de las mismas empresas constructoras, siendo la innovación

en prácticas de gestión de proyectos la que más influencia tiene, tanto en el desempeño de la gestión del proyecto de edificación como en la gestión empresarial de las empresas de construcción.

De igual manera, Okae Adow, *et al.* (2013), en su investigación acerca del impacto de la innovación en la industria de la construcción de Ghana, encontraron que el nivel de innovación de la industria puede traer mayor o menor crecimiento económico y rentabilidad, siendo preferidas las innovaciones que permiten facilitar el trabajo, reducir los costos de producción y lograr mayor precisión. Por último, afirman que la innovación es producto de los esfuerzos de investigación y desarrollo y el trabajo conjunto entre consultores y contratistas.

Y finalmente, Gurhan Gunday *et al.* (2011), en un estudio empírico aplicado a 143 empresas manufactureras de Turquía, acerca de los efectos de innovación en el desempeño empresarial de las mismas, encontraron que de los cuatro tipos de innovaciones encuestadas, el desempeño innovador tiene efectos positivos y significativos en el desempeño financiero, que los demás tipos de innovaciones. Además, concluyen el estudio, afirmando que las empresas que cuentan con los recursos para potenciar sus capacidades de innovación pueden lograr mejoras sustanciales tanto en términos de producción como de ventas.

En tal sentido, los resultados de la presente investigación se condicen con los hallazgos obtenidos por un conjunto de estudios realizados, en distintos países, por investigadores científicos y dirigidos tanto a empresas constructoras como manufactureras.

*H2: La gestión de la tecnología incide en la competitividad de las medianas empresas del rubro de la construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, Lima.*

En relación a la segunda hipótesis, se rechaza la misma, al evidenciarse que la gestión de la tecnología casi no incide de manera positiva y mucho menos significativa, tan solo con un 0.7% ( $p > 0.001$ ), en la competitividad de las medianas empresas de construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, siendo el efecto de la prueba Cohen (1988) pequeño, según el valor obtenido de  $f^2$  0.033 ( $> 0.02$  y  $< 0.15$ ). Es decir que la gestión de la tecnología tiene un muy pequeño relativo impacto y poder de predicción de la competitividad de las empresas constructoras, por lo mismo que la variable gestión de la tecnología se encuentra mediada con la innovación, siendo menor su impacto relativo en la competitividad. Asimismo, con respecto a su relevancia predictiva, la gestión de la tecnología tiene un efecto pequeño en la competitividad, siendo el valor  $q^2$  0.022 ( $> 0.02$  y  $< 0.15$ ), y que junto con la gestión de la tecnología explican en un 63.2% la competitividad de las medianas empresas de construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top. Por consiguiente, no se puede afirmar que el nivel de gestión tecnológica de las empresas constructoras incida de manera significativa en la competitividad de las mismas. Por lo tanto,

se rechaza la hipótesis planteada H2.

En tal sentido, los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos encontrados por el informe Global Construction Survey (2016), realizado por la consultora KPMG y dirigido a 218 directivos de todo el mundo de compañías de ingeniería y construcción, operadores de infraestructuras y entidades públicas y privadas de inversión, sobre la adopción tecnológica por parte de las empresas del sector de la construcción. En las conclusiones, se evidencia que la industria aún no ha adoptado completamente la tecnología; que pese al aumento exponencial en la cantidad de datos, los promotores aún luchan por darle sentido a tanta información; que los informes de proyectos integrados y en tiempo real siguen siendo un sueño en lugar de una realidad; que el uso de la tecnología móvil no ha alcanzado aún su potencial y que todavía hay mucho margen de mejora en el control informático de la gestión de proyectos.

Del mismo modo, en un estudio realizado por Agarwal *et al.* (2016), sobre el futuro de la tecnología digital en la industria de la construcción, se señala en las conclusiones que pese al lento crecimiento que sufre la industria de la construcción, con índices de productividad y rendimientos financieros relativamente bajos, se está tardando mucho en adoptar el progreso tecnológico y las innovaciones tecnológicas que podrían ayudarlo a mejorar, tanto con respecto a su rentabilidad como a su desempeño.

Y, finalmente, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación en relación a la incidencia de la variable gestión de la tecnología con la competitividad, también coinciden con los hallazgos encontrados por la consultora Roland Berger (2016), en un estudio dirigido a las empresas de construcción y a los proveedores de las empresas constructoras en los países de Alemania, Austria y Suiza. En el estudio se evidencia que, pese a que una gran mayoría de actores de la industria de la construcción reconoce el impacto de la digitalización en cada área de su negocio y procesos, tan solo el 6% emplea de manera efectiva las herramientas de planificación digitales y casi la totalidad de los encuestados reconoce que no están aprovechando a plenitud el potencial digital que existe, en sus actividades de construcción, tanto de proyectos como de materiales.

En tal sentido, los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos encontrados por un conjunto de estudios realizados, en distintos países, por empresas de consultoría de primer nivel y dirigidos únicamente a empresas constructoras.

*H3: La gestión de la tecnología incide en la innovación de las medianas empresas del rubro de la construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, Lima.*

Y, por último, con respecto a la tercera hipótesis, se valida la misma al evidenciarse que la gestión de la tecnología incide positiva y significativamente, en un 76.1% ( $p < 0.001$ ), en la Innovación de las medianas empresas de construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, siendo el efecto de la prueba Cohen (1988) elevado, según el valor

obtenido de de  $f^2$  1.375 ( $>0.35$ ). Es decir que la gestión de la tecnología tiene un elevado impacto y poder de predicción en la innovación de las empresas constructoras. Por otro lado, con respecto a su relevancia predictiva, la gestión de la tecnología tiene un efecto elevado en la Innovación, siendo el valor  $q^2$  0.352 ( $>0.35$ ) y que por sí solo explica en un 57.9% la innovación de las medianas empresas de construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top. Por consiguiente, se puede concluir que el nivel de innovación de las empresas constructoras incide de manera determinante en la competitividad de las mismas. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada H3.

En tal sentido, los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos encontrados por Pellicer *et al.* (2014), sobre los “cómos” y “porqués” que respaldan el impulso innovador de las empresas constructoras. En el estudio se destaca que las oportunidades de innovación son el resultado de un examen minucioso de los procesos internos de la empresa, de las obras y del entorno empresarial. Por consiguiente, para identificar, desarrollar y transferir cualquier solución innovadora se requiere la implantación de la vigilancia tecnológica y de la gestión del conocimiento en la organización.

Del mismo modo, Liao *et al.* (2007), en su investigación empírica con empresas taiwanesas de la industria de conocimiento intensivo, dentro de ellas la construcción, acerca de la relación entre la capacidad de innovación, la gestión del conocimiento y la capacidad de absorción del conocimiento, concluyen que la capacidad de absorción del conocimiento es un factor interviniente tanto en la capacidad de innovación como en la gestión del conocimiento, siendo la gestión del conocimiento uno de los indicadores usados, en la presente investigación, para medir la variable gestión de la tecnología.

Y, por último, en un estudio comparativo acerca del desarrollo de productos nuevos en las empresas manufactureras de Italia y Japón, realizado por Matsui *et al.* (2007), evidencia que las capacidades tecnológicas y de mercadeo son las que más influyen en el desarrollo de nuevos productos, que estas innovaciones en productos contribuyen grandemente al desempeño financiero de las empresas encuestadas.

En tal sentido, los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos encontrados por un conjunto de estudios realizados, en distintos países, por investigadores científicos y dirigidos tanto a empresas constructoras como manufactureras y de la industria de conocimiento intensivo.

## 10 | IMPLICACIONES

En las conclusiones de la revisión teórica, sobre las tres variables objeto de investigación, las implicancias evidencian la poca disponibilidad de información con respecto a los factores de éxito empresarial objeto de investigación y su interrelación con la variable competitividad, en el rubro específico de la construcción de viviendas. En tal sentido, por los resultados obtenidos, que claramente señalan el efecto positivo de la innovación en

la competitividad y de la gestión de la tecnología en la innovación; y por la importancia que tiene el sector construcción en el PBI nacional en la generación de empleo y en el desarrollo de las demás actividades productivas directa e indirectamente afectadas; para las futuras líneas de investigación, se recomienda explorar en mayor medida las siguientes informaciones: En relación a la variable innovación, explorar qué tipos de innovación existen en el sector de la de la construcción de viviendas en la actualidad; y, del mismo modo, cuáles serían las dimensiones y los indicadores correspondientes por cada tipo de Innovación encontrado. Posteriormente, en relación a la variable gestión de la tecnología, implantar algún modelo de gestión de la tecnología en alguna empresa de construcción de viviendas, para explorar los posibles beneficios de la misma aplicación y si, al igual que en otras industrias, esta produce mejoras sustanciales en los indicadores de calidad y productividad de los proyectos de edificación inmobiliarias y en la gestión empresarial de las empresas de construcción de viviendas. Y, finalmente, se recomienda elaborar un nuevo modelo de medición de la competitividad para las empresas constructoras de viviendas, con base en la investigación científica y empírica, que conjugue factores económicos, de producción y de responsabilidad social y corporativa, siendo los modelos existentes mayormente preocupados por el aspecto económico y financiero de la inversión.

Del mismo modo, con respecto a la implicancia número dos, de la primera hipótesis, para los dueños y los gerentes de las medianas empresas de construcción de viviendas, ante un público de clientes potenciales cada vez más informado y exigente por lo que es la adquisición de un bien tan caro y duradero, consiste en motivar el redireccionamiento de las estrategias empresariales para darle un enfoque especial a la innovación empresarial. En tal sentido, la apertura y la flexibilidad al cambio ha de convertirse en una competencia clave; por lo que ante el enfriamiento del sector, así como frente a una coyuntura económica y política actual poco favorable para el país y el sub-sector, aunados al ingreso al mercado de empresas extranjeras y de grandes empresas peruanas que muestran un evidente interés en expandir sus actividades edificadoras para incluir incluso a proyectos menores; tan solo las empresas que lograrán concretizar esta transformación sobrevivirán al nuevo entorno económico. Por consiguiente, la estrategia de innovación no podrá limitarse al diseño de los proyectos y a las prácticas de gestión de proyectos, sino que deberá incluir el uso de tecnologías de avanzadas, para que estas se conviertan en inductores de innovación tanto a nivel empresa como en las obras mismas. Por otro lado, el enfoque de liderazgo de los directivos de estas empresas deberá fomentar la creatividad de los colaboradores, el aprendizaje continuo, la gestión del conocimiento y, sobre todo, la contratación y la estimulación de personas que puedan contribuir al desempeño innovador mediante la creación y el mejoramiento de productos, servicios, procesos comerciales y de producción.

Del mismo modo, con referencia a la implicación número tres, acerca de la segunda hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación, al conocerse que la gestión de la tecnología no es un factor determinante en la competitividad de las empresas de

construcción encuestadas, y que dichos resultados coinciden con los hallazgos de varios estudios realizados por empresas de consultorías internacionales y de gran prestigio; se recomienda que los dueños y los gerentes de las medianas empresas de construcción de viviendas, por el gran costo que implica la implementación de un modelo de gestión de tecnología y el bajo aprovechamiento de este en términos de desempeño competitivo, opten por la contratación de servicios de *outsourcing* en temas tecnológicos o, tal vez, que solamente consideren en la elaboración y la implementación de sus estrategias empresariales la adquisición de tecnologías claves y básicas únicamente. Sin embargo, y como veremos en la siguiente implicación, es muy difícil prescindir de un modelo de gestión de la tecnología en la era de la modernidad, aunque no sea de manera integral o parcial. En tal sentido, los directivos de las empresas constructoras deberían enfocar esfuerzos e invertir en las dimensiones del modelo aplicado que tuvieron mejores resultados ante los encuestados; porque como ha sucedido en estudios anteriores, la capacidad tecnológica que una empresa posee resulta ser más un facilitador que una determinante de su desempeño competitivo, siendo su incidencia mayor en la capacidad de innovar, y cuyo resultado se vería reflejado solo indirectamente en su posición competitiva.

Y, finalmente, con respecto a la implicancia número cuatro, referente a la tercera hipótesis planteada; al conocerse que la gestión de la tecnología sí es un factor determinante en la innovación de las empresas encuestadas, se recomienda a los dueños y gerentes de las medianas empresas de construcción de viviendas en el sector urbano de Lima Top, la adopción de un modelo de gestión de tecnología integral para las actividades de: Vigilancia del mercado, de la competencia y el monitoreo tecnológico; la planificación estratégica-tecnológica, en conformidad con el diagnóstico tecnológico interno y externo; la habilitación tecnológica mediante la adquisición de la tecnología y la asignación de los recursos necesarios; y, la implantación de capacidades tecnológicas, a fin de concebir innovaciones exitosas en productos, procesos y mercadotecnia. En este sentido, la implementación correcta de todas estas actividades y funciones permitirá alcanzar los niveles de competitividad que la empresa requiere, haciendo frente a las exigencias del mercado, altamente competitivo y dinámico, en el que se desenvuelve la organización. Por consiguiente, los directivos deberían considerar, en la elaboración y la implementación de sus estrategias empresariales, además de las tecnologías claves y básicas, también las incipientes y emergentes.

## REFERENCIAS

Acosta, J., Turrent, G., & Gonzalez, O. (2000). *A model for management of technology*. *Engineering Management Society*, 2000. Proceedings of the 2000 IEEE.

Agarwal, R., Chandrasekaran, S., & Sridhar, M. (2016). *Imagining construction's digital future*. *McKinsey&Company*.

Ambastha, A., & Momaya, K. (2004). Competitiveness of firms: review of theory, frameworks, and models. *Singapore Management Review*, 45-61.

Bimbola, A. E., & Temitope, A. B. (2016). *Value management – creating functional value for construction project: an exploratory study*. Akure: World Scientific News.

Blayse, A., & Manley, K. (2004). Key influences on construction innovation. *Construction Innovation*, 143-154.

Bossink, B. (2004). Effectiveness of innovation leadership styles: a manager's influence on ecological innovation in construction project. *Construction Innovation*, 211-228.

Buckley, P., Pass, C., & Prescott, K. (1988). Measures of international competitiveness: a critical survey. *Journal of Marketing Management*, 175-200.

CAPECO (2016). 21º Estudio de edificaciones urbanas en capital metropolitana y Callao. *Construcción e Industria*, 13.

CAPECO (2017). *Informe económico de la construcción*. Lima: Instituto de la Construcción y el Desarrollo.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Cuevas Vargas, H. (2016). *La influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las pymes manufactureras del estado de Aguascalientes*. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

De Neufville, R., & Scholtes, S. (2011). *Flexibility in engineering design*. Massachusetts: The MIT press.

Dewick, P., & Miozzo, M. (2004). Networks and innovation: sustainable technologies in Scottish social housing. *R&D Management*, 323-33.

Dubois, A., & Gadde, L. E. (2002). The construction industry as a loosely coupled system: implications for productivity and innovation. *Construction Management and Economics*, 621-31.

Erosa, V. E., Arroyo, Pilar E. 2007. *Administración de la Tecnología. Nueva fuente de creación de valor para las organizaciones*.

Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la CEPAL*, 39-52.

FONCODES. (5 de Abril de 2018). *Unidad de Comunicación e Imagen*. Recuperado el 14 de Mayo de 2018, de MYPEs contribuyen al crecimiento de la economía.

Gann, D., & Salter, A. (2000). Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems. *Research Policy*, 955-972.

Goodland, H., Lindberg, C., & Shorthouse, P. (2015). *Construction innovation process: building BC's vision*. North Vancouver: Brantwood Consulting.

Gordillo Otárola, V. (2014). *Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú*. Piura: Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura.

Guevara Bellodas, F. A. (2014). *I+D+i en las empresas de la construcción en Perú*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Günday, G., Ulusoy, G., Kılıç, K., & Alpkan, L. (2009). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 662-676.

Hair, J., Hult, G., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Huerta Reynoso, G. (2010). *Implementación de un modelo de gestión de la innovación, en las capacidades esenciales de la nueva empresa desarrolladora de vivienda como elemento clave para el incremento de su competitividad*. Querétaro: Instituto Tecnológico de la Construcción de Querétaro.

ICB S.L. (2015). *ISO 14001*. España: Interconsulting Bureau S.L.

Khalil, Tarek (2000). *Management of Technology: the key to competitiveness and wealth creation*. United States of America: Mc Graw-Hill.

Koellinger, P. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance. Empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*, 1317-1328.

KPMG. (2016). *Global Construction Survey 2016*. China: KPMG International.

Liao, S.-H., Fei, W.-C., & Chen, C.-C. (2007). Knowledge sharing, absorptive capacity, and innovation capability: An empirical study of Taiwan's knowledge-intensive industries. *Journal of Information Science*, 340-359.

Manseau, A. (1998). Who cares about overall industry innovativeness? *Building Research and Information*, 241-245.

Man, W., Lau, T., & Chan, K. (2002). The competitiveness of small and medium enterprises. A conceptualization with focus on entrepreneurial competencies. *Journal of Business Venturing*, 132-142.

Matsui, Y. (2007). An empirical analysis of just-in-time production in Japanese manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 153-164

Megat Zuhairy, M. T., Hadijah, I., & Noraini, I. (2015). Relationship between innovation and organizational performance in construction industry in Malaysia. *Universal Journal of Industrial and Business Management*.

OECD (2005). *Oslo manual: Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*. Paris: OECD Publications.

Okae Adow, A., Allotey, S., & Arthur-Aidoo, B. (2013). The impact of innovation of the construction industry in Ghana. Accra, Ghana.



Panuwatwanich, K., Stewart, R., & Mohamed, S. (2008). Critical pathways to enhanced innovation diffusion and business performance in Australian design firms. *Automation in Construction*, 790-797.

Peansupap, V., & Walker, D. (2005). Factors affecting ICT diffusion: a case study of three large Australian construction contractors. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 21-37.

Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C., & Alarcón, L. (2014). Modelo para la innovación sistemática en empresas constructoras. *Journal of Construction Engineering and Management*.

Plato, L., & Meskin, A. (2003). Aesthetic value. *Encyclopedia of Quality of Life Research*.

PMI (2016). *Construction extension to the PMBOK® Guide*. United States: Project Management Institute.

Pons Achell, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción.

Qi, G. S. (2010). The drivers for contractors' green innovation: an industry perspective. *Journal of Cleaner Production*, 1358-1365.

Reyes, J. C. (11 de Octubre de 2017). Capeco: venta de viviendas en Lima se redujo hasta julio, pero repuntaría hacia fin de año. Lima, Lima, Perú.

Ringle, C., Wende, C., & Becker, J. (2015). *Smart PLS 3*. Obtenido de Boenningstedt: SmartPLS GmbH: <http://www.smartpls.com>

Roland Berger. (2016). *Think Act - Digitization in the construction industry*. Munich: Roland Berger GMBH.

Seaden, G., & Manseau, A. (2001). Public policy and construction innovation. *Building Research and Information*, 182-196.

Seaden, G., Guolla, M., Doutriaux, J., & Nash, J. (2003). Strategic decisions and innovation in construction firms. *Construction Management and Economics*, 603-612.

Sexton, M., & Barrett, P. (2003). A literature synthesis of innovation in small construction firms: insights, ambiguities and questions. *Construction Management and Economics*, 613-622.

Thamhain, Hans J. (2005). *Management of Technology: managing effectively in technology intensive organizations*. Estados Unidos de América: Mc Graw-Hill.

Vilca Chunga, J. L., Castillo Lujan, F. W., Linares Cueva, E., & Dominguez Roldan, J. C. (2012). *Planeamiento estratégico para el sector construcción del departamento de La Libertad*. Trujillo: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Yu, I., Jung, Y., Kim, K., & Chin, S. (2007). Comparable performance measurement system for construction companies. *Journal of Management in Engineering*, 131-139.

## ÍNDICE REMISSIVO

### SÍMBOLOS

2.1.3.2.1. Enfoque estrutural de Porter (1980) 76

#### A

Agenda ambiental 130, 131

Agroecologia 149, 150, 152, 153, 154, 157, 158, 164, 167, 168

#### B

Biomassas 238, 239, 241, 245, 246, 247, 249, 250, 251, 252

Bioprospecção 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Bioquerosene de aviação 238, 239, 240, 241, 243, 250

#### C

Contabilidade ambiental 37, 39, 41, 43, 45, 53, 54, 55

#### D

Dengue 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284

#### E

Ensino de tomografia 199

Estéril 107, 109, 110, 111

#### F

Ferramenta online 277

Fibras de sisal 95, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 105, 106

Fluidodinâmico 183, 195

Fotobiomodulação 218

Funções executivas 256, 257, 258, 261, 262, 264, 265, 266, 267, 270, 272, 273, 274, 275, 276

#### G

Georrefenciamento 277

Gestión tecnológica 69, 73, 74, 75, 84, 87

#### I

Imobilização de lipases 138

Inovação tecnológica 21, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 335

Inteligência artificial 2

## **M**

Martin Heidegger 7, 16, 19, 20

## **O**

OpenCL 170, 171, 172, 174, 175, 176, 182

## **P**

Pasta geopolimérica 95, 103

Plantas alimentícias não convencionais 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 163, 164, 168, 169

## **R**

Recursos hídricos 112, 113

Rejeitos 107, 108, 109, 110, 111, 247

## **S**

Segurança pública 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36

Separadores trifásicos 186, 187

Softwares 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 210, 211, 212, 214, 215, 217, 290, 292

## **T**

Tomografia computadorizada 199, 200, 204, 212, 215, 220

Transformação digital 1, 3, 4

## **U**

Uso abusivo de álcool 256, 260, 269

## **V**

Valor agregado 30, 37, 38, 53, 54, 74

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO:

**A Nova Produção do Conhecimento**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO:

**A Nova Produção do Conhecimento**

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 