



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

CAPITAL INTELECTUAL EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS DOCENTES
DE LA FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
FEDERICO VILLARREAL

Línea de investigación:

Desarrollo empresarial

Tesis para optar el grado académico de Maestro en Administración

Autor:

Llamoga Sánchez, Alejandro

Asesor:

Barrueto Pérez, María Teresa
(ORCID: 0000-0002-7871-2097)

Jurado:

Antón de los Santos, Marco Antonio

Holgado Quispe, Ana María

Flores Palomino, Floresmilo

Lima - Perú

2023



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

CAPITAL INTELECTUAL EN LA PRODUCCION CIENTIFICA DE
LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE TECNOLOGIA MÉDICA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

Línea de Investigación:
Desarrollo Empresarial

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Administración

Autor

Llamoga Sánchez, Alejandro

Asesora

Barrueto Pérez, María Teresa
ORCID: 0000-0002-7871-2097

Jurado

Antón de los Santos, Marco Antonio
Holgado Quispe, Ana María
Flores Palomino, Floresmilo

Lima – Perú
2023

Dedicatoria

Dedico de manera especial a mi hermano Eladio, que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo, pues él fue el principal cimiento, para la construcción de mi vida profesional.”

Agradecimiento

Primero agradecer a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante el desarrollo del estudio.

Agradecer a todos los docentes de la Facultad de Tecnología Médica por su colaboración desinteresada para el desarrollo de esta investigación.

A mi orientadora Dra. María Teresa Barreto Pérez, que me ayudó a mejorar y completar este trabajo.

Por último, gracias a mi familia, en especial a mis padres María y Manuel por su comprensión y cariño, y a mis hermanos Francisca, Eladio y Segundo, que me han servido para no rendirme en ocasiones difíciles que ha conllevado realizar esta investigación.

A Patricia Gabriela mi esposa y Lucia Fernanda por el apoyo, comprensión, y confianza que me han dado en momentos difíciles.

A todos unos sinceros agradecimientos.

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	xi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCION	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Descripción del problema	3
1.2.1. Descripción del problema local	3
1.2.2. Descripción del problema global	5
1.3. Formulación del problema	6
1.3.1. Problema general	6
1.3.2. Problemas específicos	6
1.4. Antecedentes	6
1.4.1. Antecedentes internacionales	6
1.4.2. Antecedentes nacionales	10
1.5. Justificación de la investigación	13
1.6. Limitaciones de la investigación	14

1.7. Objetivos	15
1.7.1 Objetivo general	15
1.7.2. Objetivos específicos	15
1.8 Hipótesis	15
1.8.1. Hipótesis general	15
1.8.2. Hipótesis específicas	15
II. MARCO TEORICO	17
2.1 Marco conceptual	17
2.1.1 Teorías generales	17
2.1.1.1. Teorías de recursos y capacidades	17
2.1.1.2. Teoría de gestión del conocimiento	19
2.1.1.3. Teoría de capacidades dinámicas	20
2.1.2 Bases teóricas	22
2.1.2.1. Activos intangibles	22
2.1.2.2. Capital intelectual: Conceptos	23
A. Modelos de capital intelectual	24
B. Análisis de comparación de los modelos de medición del capital intelectual	38
C. Conceptos de capital humano, capital estructural y capital relacional	38
2.1.2.3. Producción Científica	43
2.1.2.4. Modelo propuesto de capital intelectual de la Facultad de Tecnología Médica para la producción científica de la UNFV.	45
A. Elementos del modelo propuesto de capital intelectual para la producción científica de la UNFV	45

2.1.2.5. Métodos de evaluación de las variables	46
A. Análisis factorial	46
B. Ecuaciones estructurales	47
2.1.2.6. Modelo estructural de capital intelectual y la producción científica	49
2.1.3. Definición de conceptos	49
III. METODO	54
3.1. Tipo de investigación	54
3.1.1. Diseño de la investigación	55
3.1.2. Técnicas de investigación	55
3.2. Población y muestra	56
3.2.1. Población	56
3.2.2. Muestra	57
3.3. Operacionalización de variables	58
3.3.1. Variable independiente	59
3.3.2. Variable dependiente	59
3.3.3. Variable interviniente	59
3.4 Instrumentos	60
3.4.1. Elaboración de los ítems	60
3.4.2. Nivel de medición de los ítems	61
3.4.3. Codificación de los datos	61
3.4.4. Confiabilidad y validez	62
3.5 Procedimientos	65
3.5.1. Procedimiento del análisis factorial exploratorio	65

3.5.2. Procedimiento de modelización de ecuaciones estructurales	68
3.6. Análisis de los datos	69
3.6.1. Análisis factorial exploratorio	69
3.6.2. Modelización de ecuaciones estructurales	73
IV. RESULTADOS	77
4.1. Contrastación de hipótesis	77
4.2. Resultados del análisis factorial exploratorio	79
4.2.1. Resultados del capital humano	79
4.2.2. Resultados del capital estructural.	83
4.2.3. Resultados del capital relacional	87
4.2.4. Resultados de la producción científica	91
4.2.5. Resumen de las dimensiones y sus indicadores	95
4.2.6. Resumen general de los indicadores y sus valores	96
4.2.7. Resultados de la fiabilidad del instrumento	97
4.3. Resultados de la Modelización de Ecuaciones Estructurales	98
4.3.1. Análisis del modelo inicial (Modelo A)	101
4.3.2. Ajuste del modelo estructural (Modelo B).	106
V. DISCUSION DE RESULTADOS	112
5.1. Discusión	112
5.1.1. Comparación de los resultados obtenidos con otras investigaciones	113
VI. CONCLUSIONES	115
6.1. Conclusiones.	115

VII. RECOMENDACIONES	117
7.1 Recomendaciones.	117
VIII. REFERENCIAS	119
8.1. Referencias bibliográficas.	119
IX. ANEXOS	131
9.1. Anexo A. Modelo propuesto de capital intelectual y su relación con la producción científica de la UNFV	131
9.2. Anexo B. Ficha técnica del instrumento de medición utilizado: La encuesta	133
9.3. Anexo C. Confiabilidad del instrumento	137
9.4. Anexo D. Definición de términos	139
9.5. Anexo E. Gráficos de sedimentación y matriz de correlación anti-imagen del capital humano, estructural, relacional y la producción científica	145
9.6. Anexo F. Diagrama de relación con sus respectivos valores, tanto para contratados como para nombrados	149
9.7. Anexo G. Diseño metodológico	150
9.8. Anexo H. Operacionalización de variables	151
9.9. Anexo I. Matriz de consistencia	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Las universidades peruanas y su producción científica	4
Figura 2. Posición de las universidades peruanas y su producción científica	5
Figura 3. Un enfoque basado en los recursos para el análisis de estrategia	18
Figura 4. Contenido del conocimiento creado por las cuatro formas	20
Figura 5. Esquema de valor de mercado de Skandia	25
Figura 6. Modelo del Navegador Skandia	27
Figura 7. Componentes del capital intelectual	28
Figura 8. Modelo West Ontario	29
Figura 9. Estructura del modelo capital intelectual “Intellectus”	30
Figura 10. Modelo Nova	31
Figura 11. Efectos sobre el capital intelectual por la variación de sus componentes	32
Figura 12. Modelo Intellectus	33
Figura 13. Modelo Intellectus: la lógica interna del modelo dinámico	34
Figura 14. Modelo básico de capital intelectual para las universidades	35
Figura 15. Monitor de Activos Intangibles	37
Figura 16. Producción científica y la interrelación entre investigación y comunicación	44
Figura 17. Esquema de la lógica del análisis factorial	47
Figura 18. Modelo estructural del capital intelectual y la producción científica	49
Figura 19. Diagrama de decisión de análisis factorial a través de un análisis exploratorio	66
Figura 20. Diagrama de decisión de análisis factorial para el número de factores	67
Figura 21. Etapas del proceso del modelo a desarrollar	68
Figura 22. Modelo de relación inicial del capital intelectual y la producción científica	73

Figura 23. Diagrama de relaciones entre el capital intelectual y la producción científica	77
Figura 24. Gráfico de las saturaciones factoriales del capital humano	83
Figura 25. Gráfico de las saturaciones factoriales del capital estructural	86
Figura 26. Gráfico de las saturaciones factoriales del capital relacional	90
Figura 27. Gráfico de las saturaciones factoriales de la producción científica	94
Figura 28. Diagrama de relaciones del modelo inicial A	101
Figura 29. Análisis de los valores de las relaciones entre el capital_humano, el capital_estructural y el capital_relacional con la produccion_científica.	103
Figura 30. Relación entre los indicadores del CH, CE, CR y la producción científica	107
Figura 9.1.1. Propuesta del modelo de capital intelectual para la producción científica de la UNFV.	131
Figura 9.5.1.1 Gráfico de sedimentación del capital humano	145
Figura 9.5.2.1. Gráfico de sedimentación del capital estructural	146
Figura 9.5.3.1. Gráfico de sedimentación del capital relacional	147
Figura 9.5.4.1. Gráfico de sedimentación de la producción científica	148
Figura 9.6.1.1. Diagrama de relaciones de los docentes contratados	149
Figura 9.6.2.1. Diagrama de relaciones de los docentes nombrados	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de docentes contratados y nombrados	56
Tabla 2. Parámetros de cálculo muestral del total docentes	57
Tabla 3. Parámetros de cálculo muestral de los docentes contratados y de los docentes nombrados.	57
Tabla 4. Indicadores del capital intelectual y la producción científica	58
Tabla 5. Comunalidades del capital humano	80
Tabla 6. Prueba de KMO y Bartlett del capital humano	80
Tabla 7. Varianza total explicada del capital humano	81
Tabla 8. Matriz de componentes rotados del capital humano	82
Tabla 9. Dimensiones del capital humano	83
Tabla 10. Comunalidades del capital estructural	84
Tabla 11. Prueba de KMO y Bartlett del capital estructural	85
Tabla 12. Varianza total explicada del capital estructural	85
Tabla 13. Matriz de componentes rotados del capital estructural	86
Tabla 14. Dimensiones del capital estructural	87
Tabla 15. Comunalidades del capital relacional	88
Tabla 16. Prueba de KMO y Bartlett del capital relacional	88
Tabla 17. Varianza total explicada del capital relacional	89
Tabla 18. Matriz de componentes rotados del capital relacional.	90
Tabla 19. Dimensiones del capital relacional	91
Tabla 20. Comunalidades de la producción científica	92
Tabla 21. Prueba de KMO y Bartlett de la producción científica	92

Tabla 22. Varianza total explicada de la producción científica	93
Tabla 23. Matriz de componentes rotados de la producción científica	94
Tabla 24. Dimensiones de la producción científica	95
Tabla 25. Resumen de las dimensiones de los constructos de la investigación.	95
Tabla 26. Resumen del Análisis Factorial Exploratorio de la investigación	97
Tabla 27. Estimación de confiabilidad alfa de Cronbach.	98
Tabla 28. Matriz de correlaciones del modelo inicial	99
Tabla 29. Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov.	100
Tabla 30. Asimetría y Curtosis de la Normalidad Multivariada.	100
Tabla 31. Variables exógenas y endógenas del modelo A	102
Tabla 32. Grados de libertad del modelo A	105
Tabla 33. Correlación múltiple al cuadrado de la producción científica	108
Tabla 34. Grados de libertad y valor Chi-cuadrado del modelo reajustado.	108
Tabla 35. Pesos de regresión del CH, CE, CR y la producción científica	109
Tabla 36. Índice de bondad de ajustes globales	111
Tabla 37. Resultados obtenidos por otros investigadores comparados con la investigación desarrollada	113
Tabla 38. Modelo de reporte de medición de capital intelectual para la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV	116
Tabla 9.5.1.1. Matriz de correlaciona anti-imagen del capital humano	145
Tabla 9.5.2.1. Matriz de correlaciona anti-imagen del capital estructural.	146
Tabla 9.5.3.1. Matriz de correlaciona anti-imagen del capital relacional	147
Tabla 9.5.4.1. Matriz de correlaciona anti-imagen de la producción científica.	148

RESUMEN

Las universidades son instituciones formadoras y creadoras de conocimiento que tienen como funciones principales: la investigación, la docencia y su extensión universitaria. Por ello, se requiere que la Universidad Nacional Federico Villarreal – UNFV, en especial la Facultad de Tecnología Médica, conozca sus recursos intangibles con el objetivo de incrementar y/o generar producción científica para la UNFV, a través de la aplicación del capital intelectual de sus docentes. El método utilizado, se inicia con las definiciones conceptuales y operacionales de las variables involucradas en esta investigación, para luego establecer el tipo de diseño de investigación, siendo de tipo no experimental, transversal, que utiliza la encuesta como instrumento de medición. Para establecer las relaciones causales entre las variables en observación (capital intelectual y la producción científica), se aplicó las técnicas del análisis multivariante comprendiendo: el análisis factorial y el modelo de ecuaciones estructurales y así establecer el grado de dependencia entre las variables. La muestra aplicada fue de 116 docentes de una población de 191, distribuidos en: 80 docentes contratados y 111 docentes permanentes o nombrados. Los resultados reflejaron que el componente de capital intelectual que más influye, es el capital relacional con un peso de 0.56, seguido por el capital humano con un peso de 0.38, y en menor proporción por el capital estructural, con un peso de - 0.05. Con estos resultados se puede concluir que la Facultad de Tecnología Médica, debe impulsar más el capital estructural representado en laboratorios y material académico.

Palabras claves: capital intelectual, capital humano, capital estructural, capital relacional, producción científica.

ABSTRACT

Universities are institutions that train and create knowledge whose main functions are: research, teaching and university extension. Therefore, it is required that the National University Federico Villarreal - UNFV, especially the Faculty of Medical Technology, know its intangible resources with the aim of increasing and / or generating scientific production for the UNFV, through the application of the intellectual capital of its teachers. The method used starts with the conceptual and operational definitions of the variables involved in this research, to then establish the type of research design, being of a non-experimental, transversal nature, which uses the survey as a measuring instrument. To establish the causal relationships between the variables under observation (intellectual capital and scientific production), the techniques of multivariate analysis were applied, including: factor analysis and structural equations model and thus establish the degree of dependence between the variables. The sample applied was 116 teachers from a population of 191, distributed among: 80 teachers hired and 111 permanent or appointed teachers. The results reflect that the component of intellectual capital that most influences is the relational capital with a weight of 0.56, followed by human capital with a weight of 0.38, and in a smaller proportion by structural capital, with a weight of - 0.05. With these results, it can be concluded that the Faculty of Medical Technology should promote more the structural capital represented in laboratories and academic material.

Keywords: Intellectual capital, human capital, structural capital, relational capital, scientific production.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los activos intangibles es uno de los principales pilares de producción de toda organización ya sea en empresas de manufactura, comercial o de servicio, por su creciente valor que estos generan.

En la parte académica, en este caso, el de las universidades, los países que lo están aplicando como, por ejemplo: Austria, Alemania, Finlandia y otros países europeos su implementación está dando resultados positivos en competitividad y, están reflejado en sus investigaciones.

Leitner et al. (2010) afirman:

La implementación de enfoques del Capital Intelectual dentro de las universidades va más allá de un límite de comprensión del conocimiento individual, abarcando múltiples aspectos de su organización: El capital humano como el conocimiento y la experiencia de los actores individuales, el capital estructural como conocimiento inherente en su estructura, procesos y cultura, y capital relacional como las relaciones que van más allá de las fronteras de la organización” (p.46).

La importancia de este trabajo de investigación tiene como objetivo, identificar y medir esos componentes o elementos de capital intelectual que generan valor, representados en indicadores, correspondientes a los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV (FTM-UNFV), en relación a su producción científica. Todo eso partiendo de una premisa de que a mayor capital intelectual se obtendrá mayor producción científica.

Monitoreando este capital intangible a través de un reporte, nos permitirá conocer los, conocimientos, capacidades y habilidades para fomentar trabajos de investigación de sus docentes.

Este trabajo de investigación, está distribuido en cinco capítulos descritos de la siguiente manera:

El primer capítulo describe la realidad problemática, los objetivos y los antecedentes que conllevaron a esta investigación.

El segundo capítulo describe el marco teórico, que incluyen: las bases teóricas, investigaciones relacionadas al tema de investigación, sus definiciones conceptuales y la operacionalización de sus variables.

El tercer capítulo describe la metodología del proceso de investigación como: el tipo de investigación, el diseño y las estrategias utilizadas para las contrastaciones de las hipótesis, y el análisis de los datos.

El cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos.

El quinto capítulo presenta la discusión de los resultados, comparados con otras investigaciones relacionadas.

El sexto y séptimo capítulos presentan las conclusiones y las recomendaciones a considerar.

Y por último las referencias bibliográficas, así como los anexos.

1.1. Planteamiento del Problema

Las universidades son entidades formadoras y generadoras de conocimiento que tienen como funciones principales: la investigación, la docencia y su extensión universitaria. Así afirmamos, que las universidades valen mucho más por lo que transmiten, que por lo que reciben como instituciones de educación superior.

Las universidades como empresas cuyos bienes o servicios son el conocimiento, no sólo han sido impactadas por los adelantos tecnológicos sino también por los cambios globales en sus procedimientos de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes.

En igual forma, Morales (2012) afirma que:

Las universidades deben conocer sus fuentes de recursos y capacidades que contribuyan a lograr su autofinanciación, así como elevar su imagen como institución: su producción científica e intelectual, el talento de sus miembros, su compromiso, su prestigio y su calidad tanto humana como profesional y el apoyo tecnológico que poseen para desarrollar sus conocimientos y difundirlos” (pp. 3-4).

Esta situación exige a la Universidad Nacional Federico Villarreal – UNFV, en especial a la Facultad de Tecnología Médica, generar y materializar los conocimientos generados por sus docentes en: documentos, artículos, revistas y tesis de investigaciones en valor institucional, valorando ese capital intelectual de sus docentes.

1.2. Descripción del Problema

1.2.1. Descripción del problema local

Se está viviendo en una sociedad basada en el conocimiento, y la UNFV como generador de este conocimiento debe ser responsable de la formación de sus docentes y enfrentar los problemas de su baja producción científica representada en sus investigaciones, como consecuencia de una inadecuada aplicación de sus activos intangibles representados en : infraestructura (materiales didácticos, laboratorios), publicaciones, y del capital humano docente (conocimientos, experiencia académica, capacitación) los cuales se ven reflejados en su

competitividad académica e imagen frente a otras universidades, tanto del medio local como internacional.

La compañía *Scimago Lab*, del grupo de investigación SCImago Institutions Rankings (SIR) publicó el 2015, el ranking *SIR Iber Perú* de los años 2009-2013 de las mejores universidades peruanas, en el cual ubica a la UNFV en la posición 13 dentro del contexto nacional en el rubro de *producción científica*, medida en número de publicaciones científicas (ver figura 1).

Figura 1.

Las universidades peruanas y su producción científica

IBE	LAC	CO	Organization	O	% IC	NI	% Q1	Spec
158 ↑	98 ↑	1 →	Universidad Peruana Cayetano Heredia	1228 ↑	72.64 ↓	1.18 ↓	55.86 ↓	0.58 ↓
189 ↑	123 ↑	2 →	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	892 ↑	49.33 ↓	0.58 ↓	26.79 ↓	0.58 ↑
222 ↑	151 ↑	3 →	Pontificia Universidad Catolica del Peru	644 ↑	63.35 ↑	1.44 ↑	37.89 ↑	0.21 ↑
370 ↓	284 ↓	4 →	Universidad Nacional Agraria La Molina	188 ↑	77.66 ↑	1.15 ↑	54.79 ↑	0.73 ↓
392 ↓	306 ↓	5 →	Universidad Nacional de Ingenieria	153 ↑	75.16 ↑	0.83 ↑	33.99 ↓	0.35 ↑
417 ↓	331 ↓	6 →	Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco	116 ↑	84.48 ↓	1.87 ↑	61.21 ↓	0.74 ↓
421 ↑	335 ↑	7 →	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	112 ↑	47.32 ↓	0.63 ↑	31.25 ↑	0.74 ↓
445 ↓	358 ↓	8 ↓	Universidad Nacional de San Agustin	83 ↑	74.7 ↓	0.58 ↑	28.92 ↓	0.56 ↑
446 ↓	359 ↓	9 ↓	Universidad de San Martin de Porres	82 ↑	54.88 ↑	0.63 ↑	25.61 ↓	0.66 ↓
458 ↓	371 ↓	10 ↓	Universidad Nacional de la Amazonia Peruana	70 ↑	90 ↓	1.43 ↑	70 ↓	0.75 ↓
462 ↓	375 ↓	11 ↓	Universidad Nacional de Trujillo	66 ↑	81.82 ↓	0.78 ↓	45.45 ↓	0.56 ↑
471 ↓	384 ↓	12 ↑	Universidad de Piura	57 ↑	75.44 ↑	0.92 ↑	31.58 ↑	0.62 ↓
479 ↓	392 ↓	13 →	Escuela de Administracion y Negocios para Graduados	48 ↑	62.5 ↓	0.64 ↑	25 ↓	0.86 ↑
479 ↓	392 ↓	13 ↓	Universidad Nacional Federico Villarreal	48 ↑	56.25 ↑	0.41 ↓	10.42 ↑	0.83 ↓
481 ↓	394 ↓	14 ↓	Universidad Ricardo Palma	46 ↓	56.52 ↓	0.58 ↓	17.39 ↓	0.8 ↑

Nota: IBE: Posición que ocupa en el contexto Iberoamericano; LAC: Posición en el contexto Latinoamericano; CO: Posición en el contexto nacional; Output/Producción: N° total de documentos publicados en revistas académicas indizadas en Scopus; % IC: Colaboración Internacional; NI: Impacto Normalizado; %Q1: Publicaciones de Alta Calidad; Índice de Especialización. Fuente: “SCImago Research Group”. www.scimagoir.com

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema general

¿En qué medida el reporte de capital intelectual influye en la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV?

1.3.2. Problemas específicos.

1.3.2.1. PE1. ¿En qué medida el reporte de Capital Humano influye en la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV?

1.3.2.2. PE2. ¿En qué medida el reporte de Capital Estructural influye en la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV?

1.3.2.3. PE3. ¿En qué medida el reporte de Capital Relacional influye en la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV?

1.4. Antecedentes

Dentro de los antecedentes bibliográficos relacionados con el capital intelectual y su incidencia con la producción científica, se han tenido en cuenta desde los antecedentes internacionales y luego los nacionales, para así darnos una clarificación profunda y selectiva sobre este capital intangible.

1.4.1. Antecedentes internacionales

Fazlagic (2005) en la conferencia sobre “*Measuring the intellectual capital of a university*” desarrollada por la OECD, presenta su investigación denominada “*The Poznan University of Economic Intellectual Capital Report 2005*”, donde hace algunas observaciones y sugerencias prácticas sobre el conocimiento como beneficio, para quienes les gustaría aceptar y aplicar en su propia universidad (p.1).

Asimismo, hace referencia a una investigación que fue llevada a cabo en Dinamarca por la Agencia de Comercio y la Industria, donde se presenta al capital intelectual en forma de *recursos, actividades y resultados*, y que gracias a esta taxonomía es posible comprender la paradoja: por que las universidades europeas bien establecida no producen un conocimiento de alta calidad, esto es debido, a que el alto potencial (recursos) residentes en las universidades, en muchos casos no van de la mano con su bajo rendimiento (resultados).

Toma en cuenta estas tres formas de intangibles y llega a establecer que el capital intelectual de una universidad está constituido por el capital humano y el capital estructural, los cuales son medidos a través de indicadores de medición de *recursos, actividades y resultados*, estableciendo así sus indicadores.

Agrega, además, que el capital humano de los investigadores está relacionado con sus competencias individuales, el cual dentro de una economía globalizada existe un crecimiento por la demanda de investigadores calificados, estableciendo así que el capital humano de una universidad se vuelve inestable, existiendo un alto riesgo de deserción de investigadores en aquellas universidades que no invierten en su capital humano (Fazlagic, 2005).

Cobo (2006) en su tesis doctoral: “*Modelo de capital intelectual de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Indicadores de capital humano y gestión del conocimiento*”, señala que:

En la Economía del Conocimiento, caracterizada por entornos complejos y muy dinámicos, el conocimiento organizativo representa con toda probabilidad la única fuente de ventaja sostenible para toda organización. Por este motivo, las organizaciones deben prestar mayor atención a la gestión y medición de su conocimiento organizativo (p. 780).

Su trabajo lo inicia con la búsqueda de información sobre gestión de conocimiento, como del capital intelectual, utilizando una metodología cualitativa y exploratoria para posteriormente desarrollar un plan para la recolección, análisis, interpretación y presentación de sus resultados utilizando el método empírico o cuantitativo (Cobo, 2006).

Su trabajo de investigación lo divide en tres objetivos específicos, donde concluye: El *primer objetivo*, desarrolla un modelo que da claridad a los activos intangibles de dicha Consejería, siguiendo el modelo *Intellectus*, prosiguiendo con el *segundo objetivo*, donde establece 30 indicadores, teniendo en cuenta los valores, actitudes, aptitudes y las capacidades, y para el *tercer objetivo*, presenta un cuadro estadístico de medición, donde la puntuación media fue 105.527 sobre 180 puntos (Cobo, 2006).

Bustos (2008) en su tesis doctoral denominada: “*La influencia del capital intelectual en la gestión de calidad en instituciones de educación superior: el caso de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional*”, sostiene que:

Es importante considerar el capital intelectual y sus vertientes, los capitales: humano, estructural, relacional, estructural y organizacional en la formulación del plan estratégico en las organizaciones universitarias, y así construir el cuadro integral de mando que permita tomar decisiones operativas, tácticas y estratégicas (p. 220).

En su investigación aplica el método cualitativo y para el análisis de sus datos utiliza el software Atlas Ti, herramienta que analiza grandes volúmenes de datos textuales aplicados a encuestas (Bustos, 2008).

Arias et al. (2010) en su tesis de grado de maestría “*Contribución del capital intelectual de la Universidad de Caldas a su capacidad investigativa*”, denotan que:

La evolución en el abordaje de las organizaciones ha implicado la incorporación de sistemas de medición que integren nuevos indicadores de éxito. Lo anterior, ha llevado a concluir que los activos de las empresas ya no descansan sólo en los bienes materiales sino en el conocimiento y en las capacidades que deviene de él, en síntesis, en el capital intelectual como condición necesaria para crear valor (p. 9).

Su investigación es predominantemente cuantitativa, de nivel descriptivo y correlacional porque establecieron una relación entre el capital intelectual y la capacidad de investigación de la universidad estudiada como generadora de conocimientos (Arias et al., 2010).

Zhang (2016) en su tesis doctoral "*Knowledge, higher education and human capital: A case study of professional Master's programmes in China*", afirma que existe un número creciente de programas de maestría que se han vuelto más profesionales, pero menos académica y orientada a la investigación, y que la conexión entre la educación superior y el mercado laboral es explicada por el capital humano, siendo apoyado por una evidencia económica en esta conexión, más no el conocimiento, preguntándose ¿de qué manera el conocimiento vincula la educación superior con el mercado laboral?, planteándose la hipótesis en base a las teorías existentes (párr. 1).

Establece un marco conceptual que vincula el conocimiento, la educación, el mercado laboral y el capital humano utilizando un estudio de caso para abordar estos problemas, por los que examina los nuevos programas de maestría profesionales en China (párr.2).

Realiza un trabajo de campo en una universidad en China, haciendo 26 entrevistas semiestructuradas a estudiantes y personal académico. Además, recolecta documentos de políticas gubernamentales, diez programas de cursos y 380 anuncios de empleos (párr. 3)

Sus hallazgos encontrados fueron que los estudiantes aprendieron seis categorías de conocimientos distribuidos en tres tipos: Tipo I (conocimiento codificado proposicional o conceptual), tipo II (proceso o conocimiento tácito procedural) y tipo III (conocimiento tácito personal o disposicional), las cuales los aprendieron a través diversos tipos de prácticas contribuyendo a la comprensión de la formación del capital humano (párr. 4).

Sus hallazgos también explicaron que estos tipos de conocimientos constituyen el capital humano de los profesionales de ingeniería de I+D, identificando dos tipos de capital humano: capital humano de investigación y capital humano de ingeniería, desarrollando así una definición y clasificación de capital humano (párr. 5).

1.4.2. Antecedentes nacionales

Portillo (2009) en su tesis doctoral “*La Gestión del conocimiento en el desarrollo de la competencia laboral de los docentes de la UGEL Puno*”, sostiene que:

La gestión del conocimiento ejerce una influencia en los docentes de la UGEL Puno en su respectiva competencia laboral. Los resultados muestran que las aplicaciones de los procesos de gestión del conocimiento tienen una influencia positiva en la competencia laboral de los docentes, por lo que recomienda que el Ministerio de Educación lo promueva en las instituciones educativas e inserten en sus proyectos educativos institucionales, estrategias de gestión del conocimiento (p. 141).

Asimismo, afirma que la planificación como proceso gerencial de gestión de conocimiento en dichas instituciones permitirá el desarrollo de dichas competencias laborales, por lo que hay que implementarla a través de proyectos específicos de innovación, porque el 61.33% de los docentes encuestados manifiestan que no existe tal propuesta en sus respectivas entidades educativas. Por otro lado, los directores no ejercen un liderazgo en su institución, lo

cual no contribuye al desarrollo de estas competencias, ya que el 54.67% de ellos, señalan que los profesionales que ejercen el cargo de directores solo tiene un regular nivel de liderazgo, y el 21.33% señala que este nivel es bajo, por lo que recomienda capacitar a dichas autoridades para que conduzcan programas exitosos de gestión del conocimiento (Portillo, 2009).

Inche (2010) en su tesis doctoral “*Modelo Dinámico de Gestión del Conocimiento basado en el Aprendizaje Organizacional en una Institución Educativa en el Perú*”, desarrolla:

Un modelo de gestión del conocimiento (GESCON), aplicable en las instituciones educativas en general, en particular, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), considerando que su misión principal se identifica con la creación, el uso y la difusión de conocimientos. El propósito es evaluar el capital intelectual y el aprendizaje organizacional y que este, a su vez, permita mejorar la actuación organizacional, con los recursos puestos a disposición de la universidad. (párr. 1)

El investigador emplea los modelos de ecuaciones estructurales para establecer sus relaciones causales entre el capital intelectual y el aprendizaje organizacional aplicados a 148 docentes.

Los resultados de la investigación reflejan que el capital intelectual y sus elementos, especialmente, el capital humano y el capital relacional de la universidad, ejercen un valor positivo en el aprendizaje organizacional que incluyen: la generación de almacenes (stocks) y flujos de conocimientos, en tanto que el capital estructural no. Indudablemente, la existencia de stocks y flujos de conocimiento sí permiten una actuación positiva de la universidad (Inche, 2010).

Calderón (2013) en su tesis de grado de maestría “*El capital intelectual de la investigación de los docentes de posgrado de una universidad privada de Lima*”, sostiene que:

Analizar el Capital Intelectual (CI) de la investigación en los docentes de un programa de maestría en una universidad privada de Lima. La metodología utilizada fue de enfoque cualitativo y de nivel descriptivo, desarrollando entrevistas a docentes y autoridades del programa de maestría; así como una revisión de la documentación, normas y políticas de la universidad. (párr. 1)

Los resultados que obtiene la investigadora, es que la universidad proporciona a sus docentes las herramientas necesarias para realizar investigación, pero que éstos (los sistemas de información), son subutilizados (Calderón, 2013).

Ortega (2016) en su tesis de grado de maestría “*Caracterización del capital intelectual relacionado a las actividades de investigación científica y desarrollo experimental (I+D) en las carreras de ciencia, ingeniería y tecnologías en una universidad pública*”, sostiene que su estudio tiene por “objetivo caracterizar el capital intelectual de las facultades de carreras de Ciencia Tecnología e Ingeniería (CINTEC) en los componentes de capital humano, relacional y estructural”. (párr. 1).

Realiza un estudio de caso, de tipo exploratorio-descriptivo y transversal encuestando a grupos estudiantiles de investigación (GEI) de las carreras CINTEC (muestreo con porcentaje de error de 6.2 %, nivel de confianza de 90% y distribución muestral de 50%). Utiliza el modelo *Intelect* de Capital Intelectual, hallando que las facultades con mayor CI son Ciencias Biológicas (6.70), Medicina Veterinaria (4.77) y Ciencias Físicas (4.25). Concluye que la calidad del Capital Humano dinamiza el desarrollo de CI, recomendando impulsar políticas científicas al interior de la universidad que potencien el desarrollo del CI en las facultades de carreras CINTEC (Ortega, 2016, párr.1).

Eyzaguirre (2017) en su tesis doctoral “*Influencia del capital intelectual en la mejora de la producción científica de la universidad pública peruana*”, afirma que su investigación es “determinar la influencia del capital intelectual en la mejora de la producción científica de la universidad pública, según la perspectiva de los Docentes Investigadores de la universidad pública peruana, 2016” (párr. 1).

La investigadora realiza un estudio empírico, aplicando encuestas a docentes investigadores de universidades nacionales.

Sus resultados revelan que el capital intelectual tiene una influencia sobre la producción científica con un ($R= 0.744$), y con un $F= 35.465$, y un peso factorial de 0.768 (Eyzaguirre, 2017, p. 185).

1.5. Justificación de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo proponer un modelo de reporte de capital intelectual desde sus tres componentes (capital humano, capital estructural y capital relacional) relacionados con la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV (FTM - UNFV).

Tiene una *relevancia social*, porque su transcendencia principal es implementar un modelo de reporte aplicado a una entidad educativa y que también puede reflejarse a empresas privadas.

Dentro de las *implicaciones prácticas*, ayudará a resolver un problema real, el porqué, de la falta de producción científica en dicha facultad.

Asimismo, tiene una *importancia metodológica*, porque permitirá desarrollar un nuevo instrumento de medición (cuestionario de preguntas) presentados en una encuesta, el cual está dirigido al docente como unidad de análisis.

Y finalmente tiene un *valor teórico*, porque con los resultados que se obtengan nos permitirá contrastar con otras investigaciones de otros investigadores y, así reforzar y apoyar la teoría sobre los intangibles en la creación de *valor* mediante el capital intelectual.

1.6. Limitaciones de la investigación

Limitaciones geográficas: El lugar y desarrollo de la investigación se realizó en la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal ubicado en el Jr: Rio Chepén 290. El Agustino, siendo lo ideal, si se realizara en todas las facultades de la universidad.

Dentro de las *limitaciones teóricas:* La investigación sólo abarca únicamente a tres elementos del capital intelectual que son: el *capital humano*, el *capital estructural* y el *capital relacional*, de acuerdo con el razonamiento de la mayoría de investigadores y/o académicos, porque otros autores le dan otras agregaciones como, el capital social, capital tecnológico y el capital innovación, pero la mayoría concuerdan con los tres primeros antes mencionados.

Por otro lado, dentro de las *limitaciones económicas*, el estudio será sufragado por el propio investigador, no siendo financiado por alguna institución.

Y dentro de las *limitaciones pedagógicas*, la falta de cooperación de algunos docentes de la facultad en la realización de las encuestas.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Presentar un modelo de reporte de Capital Intelectual para la medición de la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV.

1.7.2. Objetivos específicos

1.7.2.1. OE1. Identificar los indicadores de Capital Humano en la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV.

1.7.2.2. OE2. Identificar los indicadores de Capital Estructural en la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV.

1.7.2.3. OE3. Identificar los indicadores de Capital Relacional en la producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

HG: Si se establece el reporte de capital intelectual de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

1.8.2. Hipótesis específicas

1.8.2.1. HE1: Si se establece el reporte de capital humano en los docentes de la Facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

1.8.2.2. HE2: Si se establece el reporte de capital estructural en los docentes de la Facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

1.8.2.3. HE3: Si se establece el reporte de capital relacional en los docentes de la Facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Teorías generales

Existe una diversidad de literatura que han dado impulso a la identificación, medición, gestión y divulgación del capital intelectual, así tenemos: la teoría de recursos y capacidades, la teoría de gestión del conocimiento y la teoría de capacidades dinámicas.

2.1.1.1. Teorías de recursos y capacidades. Grant (1991) en su artículo: "*The Resource-Based Theory of Competitive Advantage Implications for Strategy Formulation*", sostiene que la estrategia se ha definido como "la concordancia que hace una organización entre sus recursos y habilidades internas (..), y las oportunidades y riesgos creados por su entorno externo", por lo que ha habido un resurgimiento del interés en el papel de los recursos como el fundamento para la estrategia de la empresa. Esto se ve reflejado por la insatisfacción con el marco estático y equilibrado de la economía de organizaciones industriales en donde ha dominado mucho el pensamiento contemporáneo acerca de la estrategia de negocios. Esto ha llevado a renovar el interés de las teorías más antiguas de ganancia y competencia, por lo que se está llegando a tener avances en diferentes frentes; *A nivel de estrategia corporativa*, el interés teórico en las economías de alcance y los costos de transacción han afirmado su atención en el papel de los recursos corporativos para la determinación de los límites industriales y geográficos de las actividades de la empresa; *A nivel de estrategia de negocios*, las exploraciones de las relaciones entre los recursos, competencia y rentabilidad se incluyen en el análisis de la imitación competitiva, el retorno a las innovaciones, el rol de la información imperfecta en la

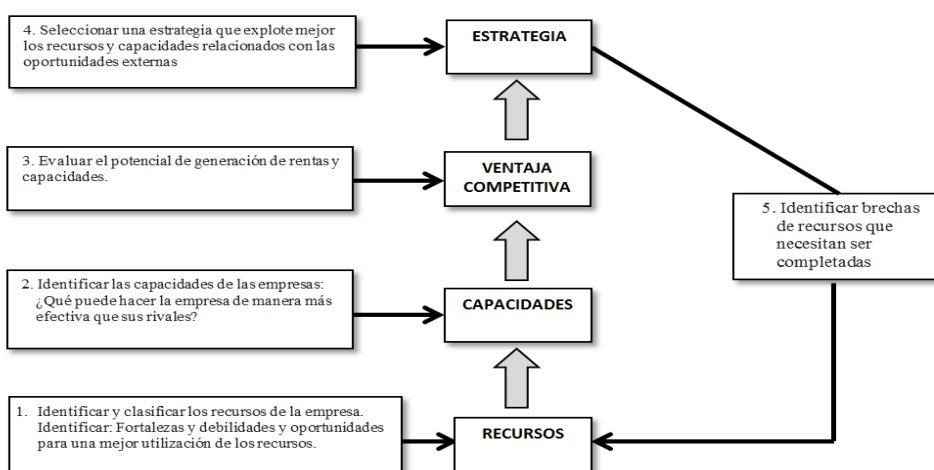
creación de diferencias de rentabilidad entre las empresas competidoras, y los medios por los cuales el proceso de acumulación de recursos pueden sostener la ventaja competitiva.

En ese mismo sentido, afirma Grant que juntas estas contribuciones equivalen a lo que se ha denominado “la visión de la empresa basada en los recursos”, pero que hasta ahora, sin embargo, la implicación de esta “teoría basada en recursos” para la gestión de estrategia no está clara por dos razones: Primero, porque sus contribuciones carecen de un marco integrador, y segundo, porque son pocos los esfuerzos para las prácticas de esta teoría.

Grant, llega a establecer un marco organizativo de cinco etapas para la formulación de estrategia para: (1) analizar los recursos base de la organización; (2) evaluar las capacidades de la firma; (3) analizar las ganancias de estos recursos y capacidades; (4) seleccionar una estrategia; y (5) ampliar y mejorar los recursos y capacidades de la organización (Grant, 1991, pp.114-115).

Figura 3.

Un enfoque basado en recursos para el análisis de estrategia: Un marco práctico.



Fuente: Adaptado de “The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation”, de R.M Grant, 1991, p. 115.

2.1.1.2. Teoría de gestión del conocimiento. Nonaka y Takeuchi (1999) en su obra “*La organización creadora de conocimiento*” sostienen:

Clasificamos al conocimiento humano en dos tipos. El primero es el *conocimiento explícito*, que se puede expresar a través del lenguaje formal, incluidos enunciados gramaticales, expresiones matemáticas, especificaciones, manuales, etcétera. Dicho conocimiento puede ser transmitido fácilmente de un individuo a otro y domina en la tradición filosófica occidental. Sin embargo, debemos decirlo, el segundo tipo de conocimiento, el *tácito*, es más importante, aunque resulta difícil de enunciar mediante el lenguaje formal, ya que se trata de lo aprendido gracias a la experiencia personal e involucra factores intangibles como las creencias, el punto de vista propio y los valores (párr. 8).

Establecen un modelo dinámico de conversión fundamentado en que el conocimiento humano se crea y se expande a través de la interacción de estos dos tipos de conocimientos antes mencionados.

Los autores presentan su conversión de conocimientos de la siguiente forma:

- a. *Socialización: de tácito a tácito.* Compartiendo experiencias (modelos mentales y habilidades).
- b. *Exteriorización: de tácito a explícito.* Adoptando la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos.
- c. *Combinación: de explícito a explícito.* Sistematizando conceptos, representados en documentos, juntas, conversaciones por teléfono o redes computarizadas de comunicación.

d. *Interiorización: de explícito a tácito.* Conocimiento muy relacionado con el ‘aprendiendo haciendo’ (Nonaka y Takeuchi, 1999).

La figura 4, presenta las cuatro formas de conocimientos desarrollados por Nonaka y Takeuchi.

Figura 4.

Contenido del conocimiento creado por las cuatro formas.

	Conocimiento tácito	a	Conocimiento explícito
Conocimiento tácito desde	(Socialización) Conocimiento armonizado		(Exteriorización) Conocimiento conceptual
Conocimiento explícito	(Interiorización) Conocimiento operacional		(Combinación) Conocimiento sistémico

Fuente: “La organización creadora de conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación”. I Nonaka, y H. Takeuchi, H, 1991, p. 81.

2.1.1.3. Teoría de capacidades dinámicas. Teece et al., (1997) en su revista de gestión estratégica ‘Dynamic Capabilities and Strategic Management’, sostiene que:

Que las capacidades dinámicas analizan los principios y métodos de creación y captura de riquezas de las organizaciones que operan en entornos de rápidos cambios tecnológicos. Consideran que las ventajas competitivas de las organizaciones descansan en su particularidad (formas de coordinar y combinar), en función de los activos de la empresa

como, por ejemplo, la cartera de activos de conocimiento de difícil negociación y de los activos complementarios de la empresa, y la trayectoria(s) evolutiva que han adoptado o heredado (p. 509).

Asimismo, estos investigadores consideran:

Que el término "*dinámico*" es la capacidad de renovar competencias dentro de un entorno comercial cambiante que requieren respuestas innovadoras, donde los tiempos de comercialización son críticos y, el término "*capacidades*" refiere al rol de la administración para adaptar, integrar y reconfigurar de manera adecuada las habilidades organizacionales internas y externas para cumplir con los requisitos de un entorno cambiante, como el desarrollo de otras nuevas.

Proponen algunas definiciones a tener en cuenta dentro de un marco dinámico de capacidades como: (a) *Factores de producción*: Estos son insumos "indiferenciados" disponibles en forma desagregada en los mercados de factores. Por indiferenciado queremos decir que carecen de un componente específico de la empresa. La tierra, la mano de obra no calificada y el capital son ejemplos típicos; (b) *Recursos*: activos determinantes de la empresa que son imposibles, de imitar. Los secretos comerciales y ciertas instalaciones especializadas de producción y experiencia en ingeniería son ejemplos; (c) *Rutinas / competencias organizacionales*: Son las distintas actividades de la empresa; (d) *Competencias básicas*: Son aquellas que definen el negocio de una empresa como núcleo. El grado en que una competencia central es distintiva depende de cuán bien dotada esté la empresa con respecto a sus competidores, y de cuán difícil es para los competidores replicar sus competencias; (e) *Capacidades dinámicas*: Son aquellas que utiliza la organización para integrar, construir y

reconfigurar competencias en entornos cambiantes; (f) *Productos*: Los productos finales son los bienes y servicios finales que produce la empresa basada en sus competencias, donde el rendimiento de los productos (precio, calidad.) están en relación con sus competidores en cualquier momento, y que con el tiempo van a depender de sus capacidades (Teece et al., 1997, pp. 512-516).

2.1.2. Bases teóricas

2.1.2.1. Activos intangibles. Existen diversas acepciones acerca de la definición de los activos intangibles, el cual lo mencionaremos a continuación:

Cobo (2006) lo define como “Aquellos que no tiene soporte físico, y que están basados en la información y el conocimiento, por lo que su identificación y cuantificación se hacen difíciles (...), pero están teniendo importancia creciente para las organizaciones” (p.37).

Por su parte, Cañibano et al., (2002) definen a los intangibles como “fuentes no monetarias de los beneficios económicos futuros probables, que carecen de sustancia física, controlado (o al menos influenciada) por una empresa como un resultado de eventos y transacciones anteriores y puede o no puede ser vendido por separado de los otros activos de la empresa” (p.12).

Estos investigadores clasifican a los activos intangibles de acuerdo a sus características estáticas o dinámicas como: (a) *Recursos intangibles* (noción dinámica), constituido por el stock o valor actual de un terminado intangible en un momento determinado de tiempo y pueden ser expresados en términos financieros; (b) *Actividades intangibles* (noción dinámica), representados por los recursos que están destinados a: (i) desarrollarse y a

adquirir nuevos recursos; (ii) aumentar el valor de los ya existentes, y (iii) evaluación y seguimiento de las dos anteriores, ejemplos de estos son: actividades de entrenamiento, investigación y desarrollo y las encuestas de evaluación dirigidas a los empleados, así como de encuestas de satisfacción de los clientes (Cañibano et al., 2002, p. 15).

Todas estas características antes mencionadas ponen a los intangibles en un activo que puede conllevar a equivocación en los procesos de gestión y medición.

2.1.2.2. Capital intelectual: Conceptos. Existen múltiples escritos y publicaciones en la actualidad sobre este activo intangible, que cada vez está generando mayor importancia para los investigadores y académicos, sobre todo por su valor que generan en las organizaciones.

A continuación, presentaremos algunas afirmaciones sobre este capital intangible:

- Ordoñez de Pablos (2003) define “el término capital intelectual hace referencia a un conjunto de recursos intangibles de carácter estratégico que, a pesar de contribuir a la creación de valor organizativo, no figuran en los estados financieros de la empresa. El capital intelectual no sólo es clave para la creación de una ventaja competitiva en el presente, sino también para su sostenimiento a largo plazo” (p. 63).
- Fazlagic (2005) define que “el capital intelectual de una universidad consiste en capital humano y el capital estructural... El capital humano se refiere a las competencias individuales de los investigadores y el capital estructural por la inversión en infraestructura dirigida hacia la investigación” (pp. 4-5).
- La definición de European Commission (2006) define que “el capital intelectual es el conjunto de intangibles que permite a una organización transformar un conjunto de

recursos materiales, financieros y humanos en un sistema capaz de crear valor para los stakeholders” (p.10).

- Bueno et al., (2008) define que “el capital intelectual es la acumulación de conocimiento que crea valor o riqueza cognitiva poseída por una organización, compuesta por un conjunto de activos de naturaleza intangible o recursos y capacidades basados en conocimiento, que cuando se ponen en acción, según determinada estrategia, en combinación con el capital físico o tangible, es capaz de producir bienes y servicios y de generar ventajas competitivas o competencias esenciales para la organización en el mercado” (p. 53).

De las definiciones anteriores dada por los investigadores y teniendo en cuenta las evidencias obtenidas en la presente investigación, se procede a definir la siguiente **definición conceptual del capital intelectual**: “*Es el conjunto de activos intangibles conformado por: la capacidad investigadora, experiencia, infraestructura académica, pertenencia a sociedades científicas y su participación en instituciones del área de salud del docente, con el objetivo de generar valor a la Universidad Nacional Federico Villarreal.*”

A. Modelos de capital intelectual. Presentamos un resumen de los principales modelos y sus aportaciones.

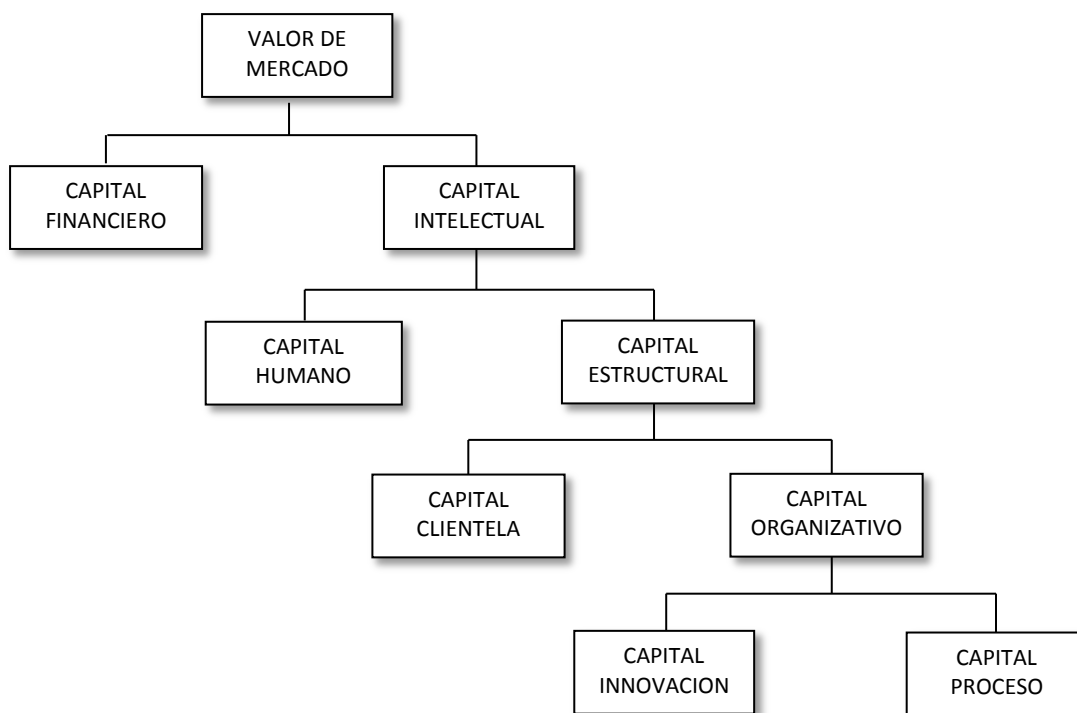
A.1. Modelo Navigator de Skandia. Edvinson y Malone (1998) sustentan que: “El capital intelectual puede ser una teoría nueva, pero que en la práctica ha existido desde años como cuestión de sentido común. Ha estado escondido entre el valor de mercado de una compañía y su valor en libros” (p.14).

“El reconocimiento de esta nueva realidad, obliga a producir un nuevo balance en el cual el pasado es equilibrado por el futuro y lo financiero por lo no financiero – el capital intelectual” (Edvinson y Malone, 1998, p.14).

Este enfoque se ve representado en la siguiente figura 5.

Figura 5.

Esquema de valor de mercado de Skandia



Fuente: “El capital intelectual: Cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de la empresa”, L. Edvinson y M. Malone, 1998, p. 59.

Asimismo, Edvinson y Malone (1998) señalan que “Según investigaciones llevadas a cabo por Skandia, compañía sueca de seguros y servicios financiero, esos factores son típicamente de dos clases” (p.13), como se indican a continuación:

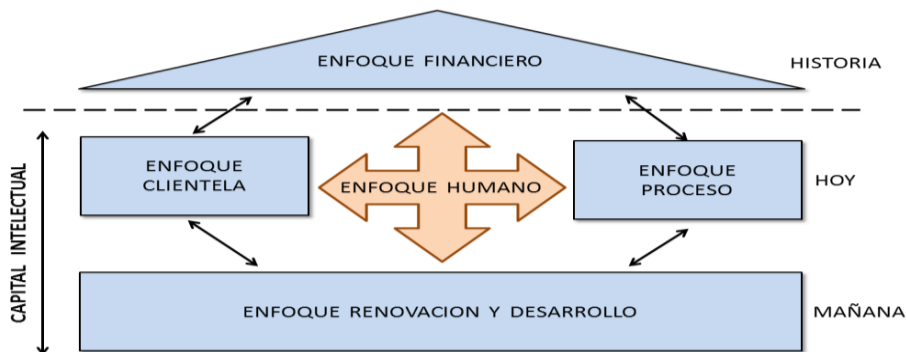
Capital humano: Combinación de conocimientos, destrezas, y capacidad de los empleados de la compañía para llevar a cabo la tarea que traen entre manos. La compañía no es propietaria del capital humano; y

Capital estructural: Los equipos, programas, bases de datos, estructura organizacional, patentes, marcas de fábricas – en una palabra, todo lo que se quedan en la oficina cuando los empleados se van a casa. Incluye igualmente la capital clientela, las relaciones desarrolladas con los clientes claves. El estructural si puede ser propietaria de la compañía (Edvinson y Malone, 1998, p.13).

Construyen un instrumento de medición en la empresa Skandia al cual lo llaman Navegador Skandia, el cual está compuesto por cinco áreas de enfoques:

Este navegador tiene la forma de una casa, metáfora visual de representación, donde el triángulo representa el enfoque financiero (el balance general) quiere decir el pasado de la firma. Enseguida, las paredes de la casa del capital intelectual que representa el presente, representados a su vez por la clientela y enfoque proceso, y finalmente, la base de la casa que representa el futuro conformado por el enfoque renovación y desarrollo.

Hay un enfoque que está en el centro de la casa, que representa el corazón, la inteligencia y el alma de la organización. El enfoque humano (Edvinson y Malone, 1998).

Figura 6.*Modelo Navegador Skandia*

Fuente: “El capital intelectual: Cómo identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de la empresa”, L. Edvinson y M. Malone, 1998, p. 76.

A2. Modelo *Technology Broker*. Brooking (1997) “El capital intelectual no es nada nuevo, sino que ha estado presente desde el momento que el primer vendedor estableció una buena relación con un cliente...Establece que los valores de una *Empresa* = *activos materiales* + *capital intelectual*” (p. 25).

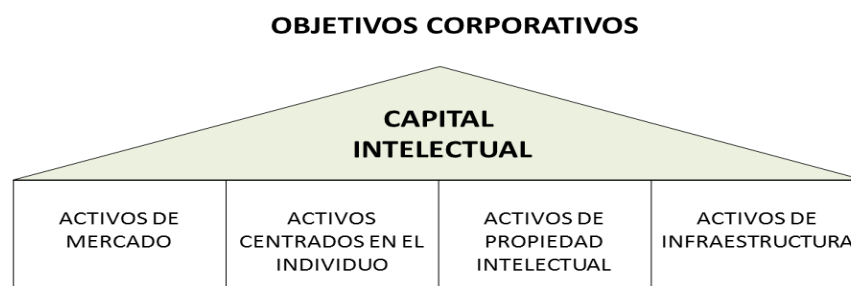
Asimismo, la investigadora llega a establecer que el capital intelectual está constituido por:

- *Activos de Mercado:* Representados por: las marcas, la clientela, licencias, franquicias;
- *Activos de propiedad intelectual:* Representados por: el *know-how*, secretos de fabricación, el *copyright*, las patentes;
- *Activos centrados en el individuo:* Constituido por: capacidad creativa, el liderazgo y la capacidad de gestión; y
- *Activos de infraestructura:* Constituido por: las bases de datos de información y los sistemas de comunicación (Brooking, 1997, pp. 26-29).

Todos estos activos intangibles están direccionados a los objetivos de la empresa.

Figura 7.

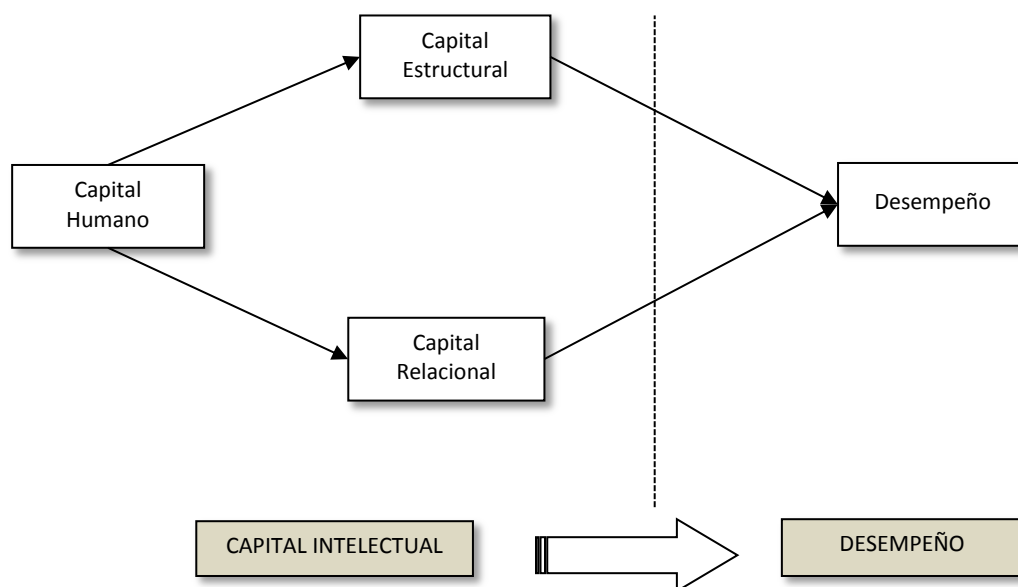
Componentes del capital intelectual



Fuente: “El capital intelectual: El principal activo de las empresas del tercer milenio”, A. Brooking, 1997, p.26.

Asimismo, plantea que “El objetivo de una auditoría genérica de capital intelectual consiste en examinar todos los activos inmateriales de la empresa y documentar su existencia, su estado actual y, si es posible, su valor” (Brooking, 1997, p.119).

A3. Modelo West Ontario. En palabras de Soret (2007) “El modelo creado Nick Bontis (1998), en la Universidad de West Ontario, analiza la relación causa-efecto entre los distintos componentes del Capital Intelectual y los resultados empresariales” (p. 119).

Figura 8.*Modelo West Ontario*

Fuente: Bontis, N. (1998) en Soret (2007, p.120)

A4. Modelo *Intelect*. Bueno et al. (2003) presenta su modelo denominado *Intelect* en Euroforum de 1998. “El citado modelo trata, por un lado, de inventariar todos los elementos intangibles que posee una organización, pero también, por otro, de emitir un juicio sobre su capacidad para aportar valor” (p.17).

“Los tres componentes o bloques corresponden al Capital Humano, al Capital Estructural y al Capital Relacional y cada uno de los mismos debe ser medido y gestionado con una dimensión temporal que integre el futuro con el presente, como perspectiva dinámica y evolutiva del concepto” (Bueno et al., 2003, p.17), donde:

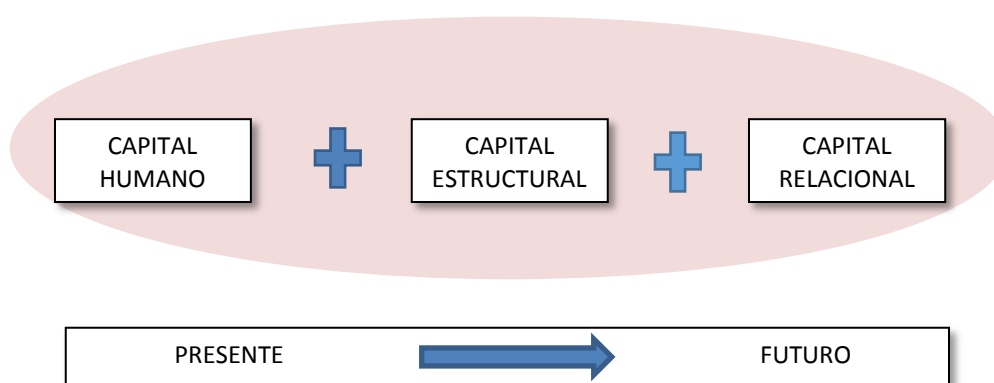
El Capital Humano está representado por el conocimiento tácito y explícito que poseen las personas y equipos que utiliza la organización.

El Capital Estructural constituido por el conocimiento interno de la organización representada por la sistematización de la organización.

El Capital Relacional es el valor que tiene la organización como resultado de las relaciones con los diferentes agentes sociales (Bueno et al., 2003).

Figura 9.

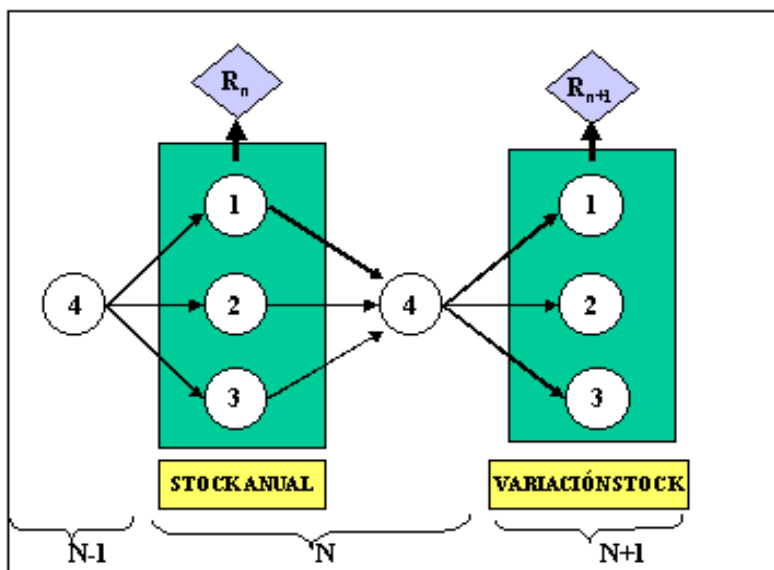
Estructura del modelo capital intelectual “Intelectus”



Fuente: Euroforum (1998) en Bueno et al., (2003, p.18)

A5. Modelo Nova. Camisón et al., (1999) quienes crean el modelo *Nova* y señalan que: “El objetivo del modelo que proponemos es el de medir y gestionar el capital intelectual en las organizaciones. Este modelo va a ser útil para cualquier empresa, independientemente de su tamaño” (párr. 1).

“Una característica diferencial del modelo respecto a los modelos estudiados, es que permite calcular, además de la variación de capital intelectual que se produce entre dos períodos de tiempo, el efecto que tiene cada bloque en los restantes” (Camisón et al., 1999, párr. 12).

Figura 10.*Modelo Nova**Fuente:*

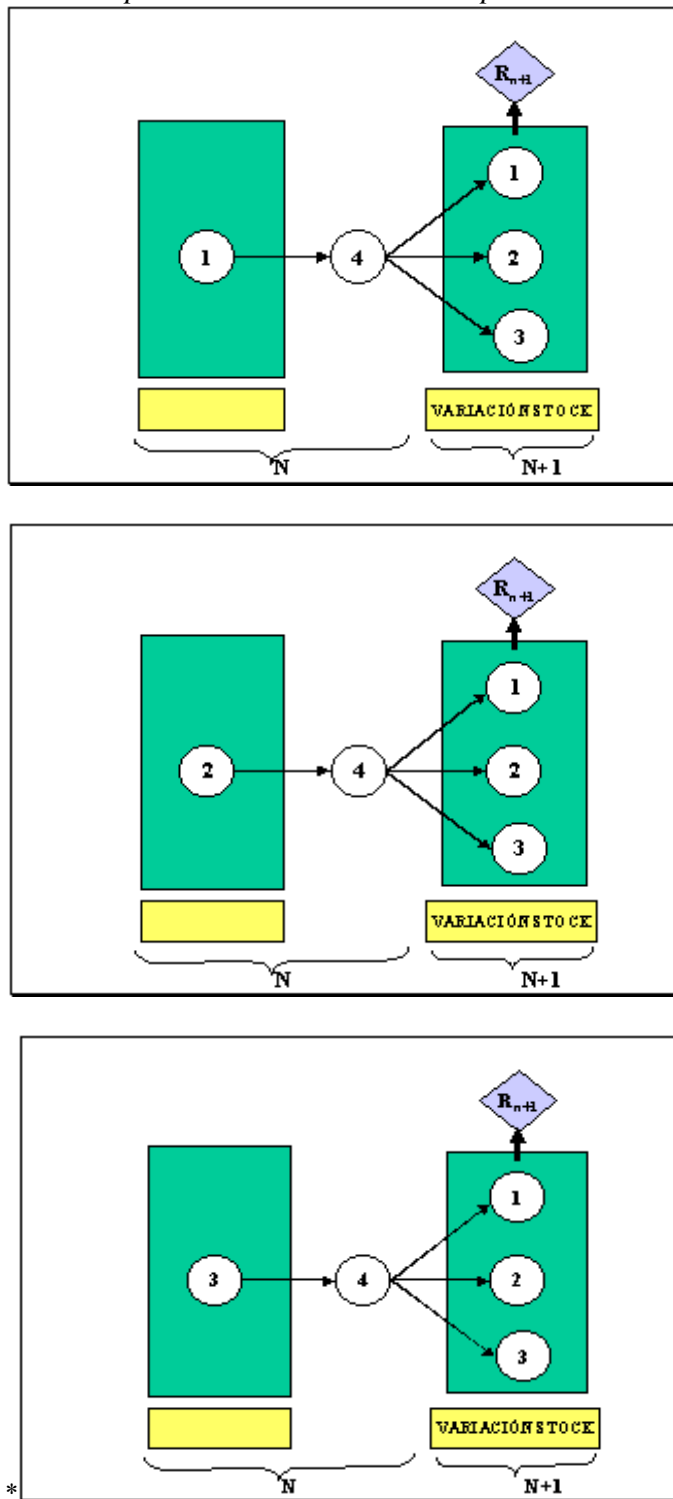
“<https://web.archive.org/web/20111027055510/http://www.gestiondelconocimiento.com/asociacion.htm>”, Camisón, Palacios y Devece, 1999.

Nota: (1) Capital humano, (2) Capital organizativo, (3) Capital Social, (4) Capital de innovación y de aprendizaje.

El modelo que desarrollaron los investigadores, es un modelo dinámico, porque se adapta a los diferentes de cambios que puedan ocurrir en cualquier proceso de transformación ocasionados por cualquiera de estos componentes sobre el resto.

Figura 11.

Efectos sobre el capital intelectual por la variación de sus componentes.

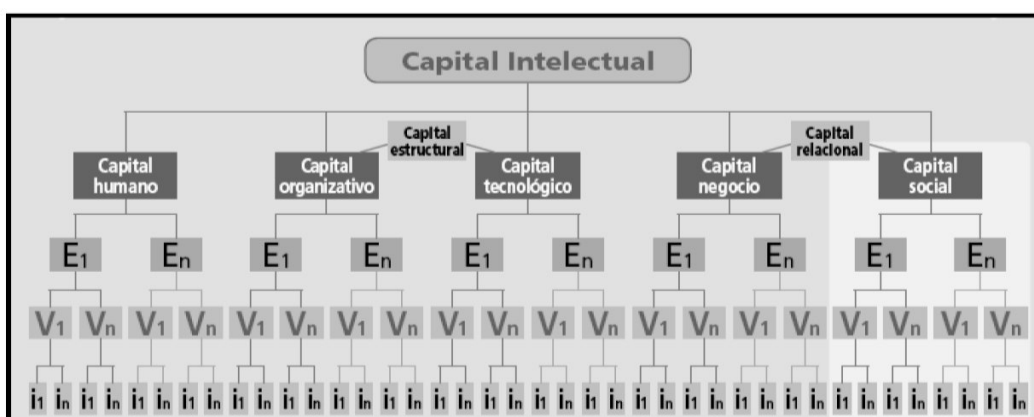


Fuente: Camisón, Palacios y Devece, 1999.

A6. Modelo *Intellectus*. Bueno et al., (2008) sobre su modelo desarrollado: “La estructura del Modelo *Intellectus* es arborescente y, por tanto, flexible y adaptable en contenidos y detalle, construyéndose bajo la premisa de cinco capitales que interactúan en la dinámica de configuración del potencial organizativo” (p.54), (ver figura 12).

Figura 12.

Modelo Intellectus



Fuente: “Génesis, conceptos y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento”, Bueno, Salmador y Merino, 2008, p.54.

Nota. E: Elemento intangible; V: Variable intangible; I: Indicador de medida de la variable.

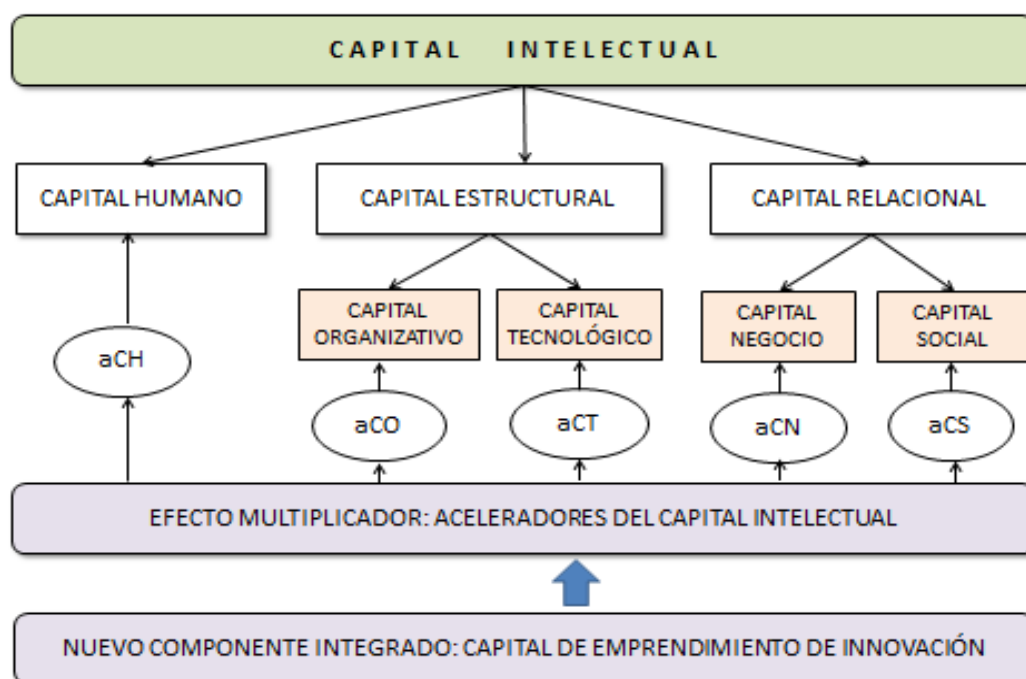
A7. Modelo *Intellectus*: Medición y Gestión del Capital Intelectual. Bueno et al. (2011) sostienen “La metodología en que se fundamenta la propuesta del Modelo *Intellectus* actualizado, se justifica por la necesidad de adaptar la lógica de análisis y su método a la propia naturaleza del concepto de capital intelectual” (p.6).

Por lo que es, “de carácter plural y multidimensional a la hora de observar el conjunto de activos intangibles que lo integran o el conjunto de componentes principales, elementos y variables que lo configuran morfológicamente, tal y como quedó descrito en su primera versión” (Bueno et al., 2011, p.6) y, además:

Es un proceso que permite describir la complejidad del ‘árbol de pertinencia’ o ‘un análisis morfológico’ de la estructura del Modelo Intellectus, con sus capitales o componentes principales, elementos y variables, para generar el conjunto de indicadores con una semántica y una métrica de amplio espectro y complejidad. Todo ello coherente con la fenomenología que se pretende evaluar, con aspectos cuantitativos y cualitativos que caracterizan la naturaleza plural y multidimensional del concepto sujeto a modelización (Bueno et al., 2011).

Figura 13.

Modelo Intellectus: La lógica interna del modelo dinámico



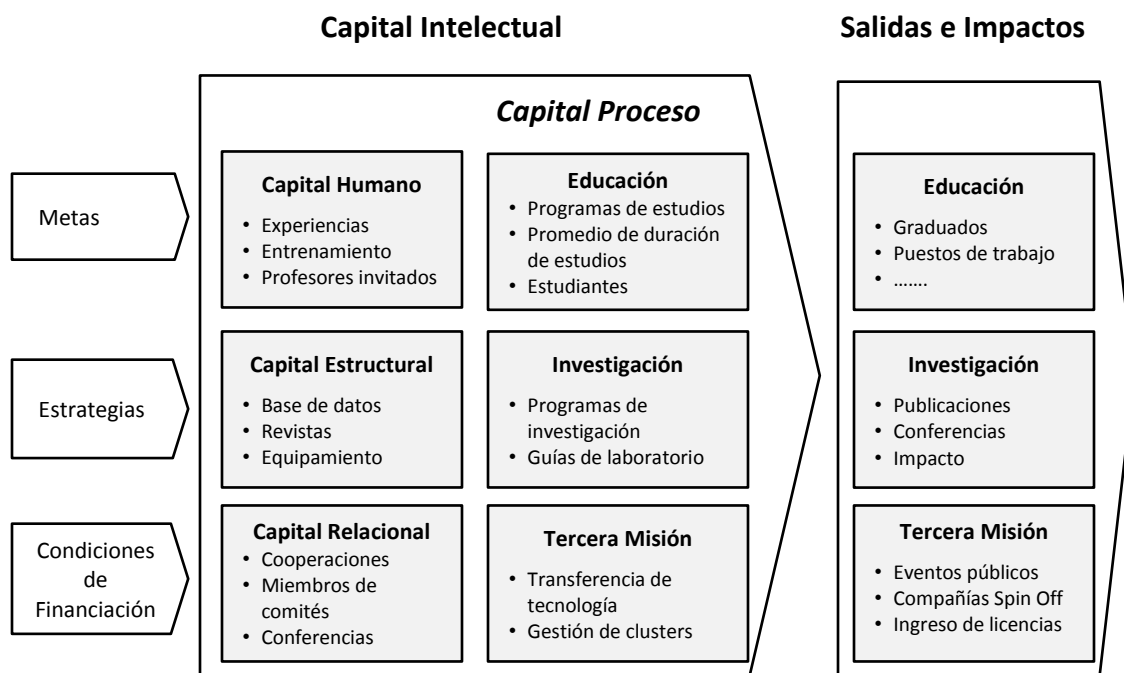
a: acelerador

Fuente: “Modelo Intellectus: Medición y gestión del capital intelectual”, Bueno et al.,2011, p.9.

A8. Modelo de capital intelectual para las universidades Austriacas. Según Leitner et al., (2014) desarrollan un marco genérico de gestión y reporte de capital intelectual donde se formula y se habla acerca: (i) estrategias y objetivos para el desarrollo de la organización y el rol de los diferentes elementos del capital intelectual para lograr estos objetivos, (ii) detalles de las diversas formas de capital intelectual, (iii) medición de algunos elementos cruciales para el desarrollo y explotación del capital intelectual, y (iv) las consecuencias y evaluación de la situación y desarrollo del capital para las medidas (p.25), (véase la figura 14).

Figura 14.

Modelo básico de capital intelectual para las universidades.



Fuente: Adaptado de Leitner et al., (2014). “A Strategic Approach for Intellectual Capital Management in European Universities: Guidelines for Implementation”, p.26.

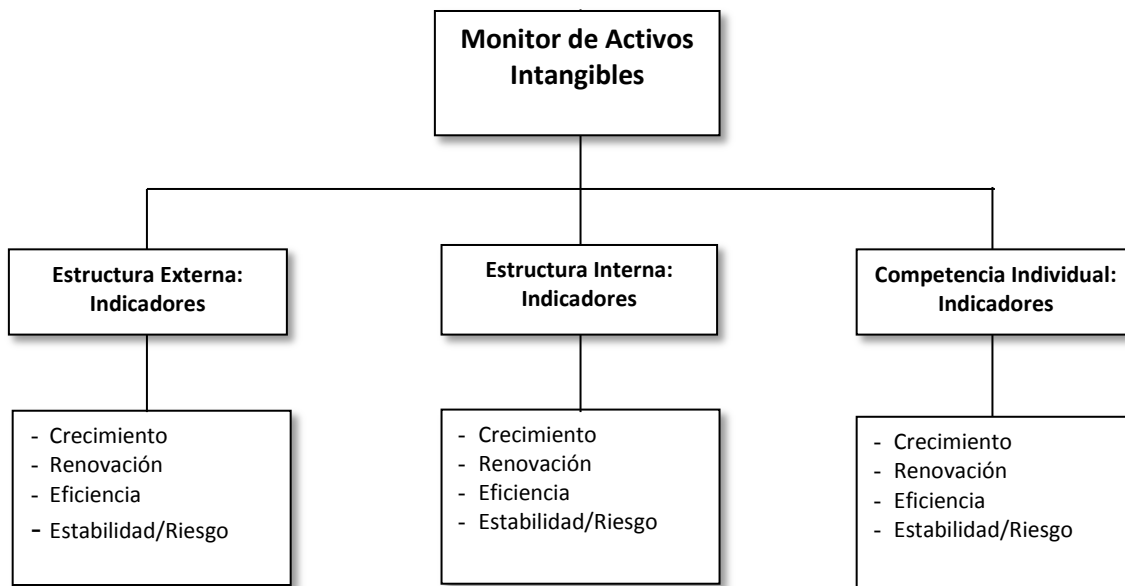
En la figura 14, se observa el proceso de transformación de los recursos intangibles por las diversas actividades (investigación, educación, etc.) obteniéndose diversos productos de

salida de acuerdo con los objetivos generales y específicos. La investigación y la educación son dos elementos principales de una universidad sobre la que todas las universidades deben informar. Sin embargo, los resultados adicionales, como la capacitación o la comercialización de la investigación, también pueden ser objetivos de una universidad. El modelo se puede etiquetar como un enfoque orientado al proceso que no solo se enfoca en las diferentes formas de activos intangibles o IC, sino también vale preguntarse cómo estas inversiones son utilizadas por la universidad y cómo influyen en los productos e impactos. El supuesto básico del modelo es que el valor se crea cuando los recursos tecnológicos, humanos y organizativos se alinean para mejorar la creación, el intercambio y la explotación de conocimientos en las actividades de investigación y enseñanza de una universidad (Leitner et al., 2014, p.26).

A9. Modelo de Activos Intangibles. Sveiby (2018) en su artículo: *‘Measuring intangibles: Suggested Indicator with cases from professional service organisations and high tech firms’* afirma que: “Sostengo que el único verdadero agente y creador de valor en una organización es el ser humano. Esta perspectiva es pertinente en organizaciones de conocimiento que dependen en gran medida de la competencia de los empleados” (p.2).

“Los casos ponen de manifiesto el hecho de que cada organización debe personalizar los indicadores de acuerdo con su contexto” (Sveiby, 2008, p.2), esto como consecuencia de consolidar varios artículos sobre la medición de los intangibles previamente publicados.

Desarrolla un Monitor de Activos Intangibles (MAI) para la medición de la competencia interna, la estructura externa y la estructura interna.

Figura 15.*Monitor de Activos Intangibles*

Fuente: Adaptado de “Measuring intangibles: Suggested Indicator with cases from professional service organisations and high tech firms”, K. E, Sveiby, 2018, p.2.

Su monitor de activos intangibles, es un modelo de medición tipo Scorecard basado en el concepto de stock y flujo, muy utilizado en la teoría contable de la dinámica de sistemas. En esta dinámica, el flujo es igual al cambio y análogo a la contabilidad, el flujo en el MAI se considera como valorado en el tiempo (*ganancia/pérdida* es igual al *aumento/disminución* en el patrimonio). Los indicadores más valiosos son, por lo tanto, aquellos que monitorean los flujos entre dos puntos en el tiempo y que son: Crecimiento, Renovación, Eficiencia y Estabilidad/Riesgo, ya que son los más relevantes para los gerentes (Sveiby, 2018, p.2).

Después de lo anterior expuesto, es evidente que existe una gran variedad de opiniones acerca de los componentes que constituyen este capital intangible y de sus indicadores de medición, pero todos concuerdan que generan un valor en las organizaciones. Hecha las

observaciones anteriores, se plantea construir nuestros propios índices e indicadores de medición del capital intelectual de los docentes relacionados a su producción científica de la UNFV. La implementación del modelo de reporte de medición a desarrollar, permitirá observar al docente no sólo en el presente, sino también, cómo debería de estar en el futuro.

B. Análisis de comparación de los modelos de medición del capital intelectual. La mayoría de las definiciones de capital intelectual antes mencionadas, están dirigidos al ámbito empresarial y muy pocos al terreno educativo, cuyo fin es obtener rentabilidad a diferencia de su contraparte, de aplicación a una universidad cuyo fin es producir conocimiento a través de sus investigaciones. Por lo que, la construcción y/o selección de estos indicadores se tiene que tener en cuenta el entorno de aplicación, dando lugar a las siguientes consideraciones.

Siguiendo el planteamiento de Alama (2010) donde plantea que “Cada uno de los modelos estudiados representan una herramienta para realizar la medición del capital intelectual, pero los aspectos que consideran no son los mismos en todos” (p. 69).

Por lo que, cada modelo debe cumplir con ciertas características como: a) *amplitud*, donde considere todos los elementos del capital intelectual; b) *dinamismo*, para que permita identificar el potencial futuro de este capital; c) *flexibilidad*, de ser adaptado a la realidad y necesidades de la propia empresa, y d) *factibilidad*, para que pueda aplicarse a la realidad empresarial peruana (Alama, 2010).

C. Conceptos de capital humano, capital estructural y capital relacional. Existen diversas afirmaciones acerca de estos tres elementos básicos de capital intelectual. Aquí, algunos de ellos.

C1. Capital humano.

- Cañibano et al. (2002) integrantes del proyecto MERITUM – *MEasuRing Intangibles To Understand and improve Innovation Management*, definen al capital humano como: “El conocimiento de que los empleados llevan con ellos cuando salen de la empresa. Incluye los conocimientos, habilidades, experiencias y capacidades de las personas. Alguno de estos conocimientos es único para el individuo, algunos pueden ser genérico” (p.13).
- A su vez, Bueno et al. (2003) señalan que: “El capital humano se refiere al conocimiento (tácito y explícito) que poseen las personas y equipos y que es útil para la entidad o utilizado por la organización sobre la base de los contratos explícitos o implícitos existentes entre aquellas y ésta, así como la capacidad de poder regenerarlo” (p.18).

Ahora en el ámbito universitario, lo definen como “el conjunto de conocimientos y capacidades que dominan los miembros que los componen (profesores, investigadores, doctorandos, becarios y otro personal) Dichos conocimientos, y gran parte de las capacidades, se adquieren mediante procesos de educación (formal e informal), comunicación, socialización, reciclaje y actualización de los saberes asociados a la actividad desempeñada” (Bueno et al, 2003, p.18).

- Bontis y Serenko (2009) lo define como: “Un conjunto de recursos intangibles que se incrustan en los individuos de la organización. La productividad del capital humano depende de una compleja combinación de factores relacionados con el talento de los

empleados, la motivación, recompensa, habilidad, experiencia, salud e incluso los estados emocionales” (p.279).

“En este contexto, el análisis del capital humano debe incluir un examen de competencias (es decir, las habilidades, la experiencia y el saber hacer) y actitudes (es decir, el compromiso y los valores). En consecuencia, los administradores deben enfatizar tanto en el talento absoluto de sus empleados, así como la motivación que tienen que contribuir a los objetivos de la empresa” (Bontis y Serenko, 2009, p.279).

- En ese mismo sentido Leitner et al. (2014) lo define “al capital humano como el valor intangible que reside en las competencias individuales, lo cual incluye la experiencia, los conocimientos y experiencias de los investigadores, profesores, personal técnico y administrativo y las competencias de los estudiantes” (p.7).

C2. Capital estructural.

- Cañibano et al. (2002) definen al capital estructural como: “El conocimiento que se mantiene dentro de la firma al final de la jornada de trabajo. Comprende las rutinas organizativas, procedimientos, sistemas, culturas, bases de datos, etc” (p.13).
- A su vez, Bueno et al. (2003) sostienen: “El capital estructural representa el conocimiento de la organización y el mismo surge en la medida en que es poseído por las personas y los equipos de la entidad sea explicitado, codificado, sistematizado e internalizado por la organización mediante un proceso formal que opera a través de la creación de una sucesión de rutinas organizativas o de pautas de acción que van siendo sistematizadas y socializadas por la organización” (p.18).

Por lo que “el capital estructural es el conjunto de conocimientos que, básicamente, son propiedad de la organización y que permanece en ella a pesar de que las personas

la abandonen, ya sea independiente de éstas, aunque ellas, en su interacción social, lo generen” (Bueno et al., 2003, p.18).

En el ámbito universitario “el capital estructural está relacionado con los recursos bibliográficos y documentales, archivos, sistemas y procedimientos de gestión, la cultura y los valores, las bases de datos, los desarrollos técnicos y otros medios intangibles disponibles en facultades, departamentos, institutos, centros, laboratorios y otras dependencias” (Bueno et al., 2003, p.18).

- Bontis y Serenko (2009) definen al capital intelectual como: “Todos los almacenes no humanos de conocimiento en una organización (por ejemplo, bases de datos, tecnología, infraestructura, procesos, procedimientos, etc.)” (p.279).

Por consiguiente, “El capital estructural debe ser diseñado para maximizar el potencial del capital humano dada la cultura apropiada. En suma, el capital estructural incluye todos los activos intelectuales de una organización que suelen permanecer en la oficina, incluso si la gente se va” (Bontis y Serenko, 2009, p.279).

C3. Capital relacional.

- Cañibano et al. (2002), lo definen como: “Todos los recursos vinculados a las relaciones externas de la empresa, con los clientes, proveedores o socios de I + D. Comprende la parte de capital humano y capital estructural involucrado con las relaciones de la empresa con las partes interesadas (inversores, acreedores, clientes, proveedores, etc.)” (p.13).

- En ese mismo sentido, Bueno et al. (2003) sostienen que: “El capital relacional se refiere al valor que tiene para la organización el conjunto de relaciones que la misma mantiene con los diferentes agentes sociales” (p.18).

En el ámbito universitario está relacionado con “los integrantes del sistema de conocimiento I + D + i, el conjunto de relaciones económicas, políticas e institucionales que las Universidades y Organismos Públicos de Investigación han desarrollado y mantienen con los diferentes agentes que configuran su entorno socioeconómico” (Bueno, 2003, p.19).

- Asimismo, Bontis y Serenko (2009) afirman que: “El capital relacional representa los recursos de conocimientos incorporados en la constelación de las relaciones externas que una firma tiene con cualquier stakeholder. A través de las relaciones externas, las empresas pueden acceder a los recursos críticos y complementarios. El concepto de capital relacional surge principalmente de la investigación relacionada a “la orientación del mercado” (p.279).

Por las afirmaciones anteriores, y de los resultados obtenidos en la presente investigación, se prosigue a definir las *definiciones conceptuales* de la siguiente manera:

- a. Capital Humano:* “Es el conocimiento tácito reflejado en su experiencia, para el desarrollo de su capacidad investigadora del docente, con la finalidad de desarrollar trabajos de investigación”.
- b. Capital Estructural:* “Es el conocimiento explícito reflejado en el presupuesto y la infraestructura académica como: materiales didácticos, base de datos y equipos para el desarrollo de la enseñanza y los trabajos de investigación”.

- c. *Capital Relacional*: “Conformado por las conferencias asistidas ya sea como ponente o asistente, y la relación que tiene el docente con la sociedad a través de campañas médicas.”

2.1.2.3. Producción científica. Piedra y Martínez, (2007) “la producción científica es la parte materializada del conocimiento generado y plasmados en un conjunto de documentos almacenados en una institución de información, en donde también se contemplan todas las actividades académicas y científicas de un investigador” (p.33).

Otras de las afirmaciones de las investigadoras es que. “Universalmente es aceptado el hecho de que la investigación científica depende de la calidad de las universidades y de las instituciones profesionales y de investigación de cada país, así como también es conocido que la investigación y la PC son la propia esencia de dichas universidades” (Piedra y Martínez, 2007, p.35), presentándose en las siguientes formas:

- Publicaciones científicas y los textos;
- Los eventos científicos;
- Las tesis de pregrado y postgrado;
- Informes de investigación;
- Documentos no publicados que se presentan como resultado de las investigaciones;
- Las patentes;
- Las exposiciones científicas; y
- Documentos normativos (Piedra y Martínez, 2007, p.36).

Por su parte, Maletta (2009) sostiene que: “el trabajo de producción científica, como otras clases de trabajo, se plasma en productos. Estos productos contienen, esencialmente,

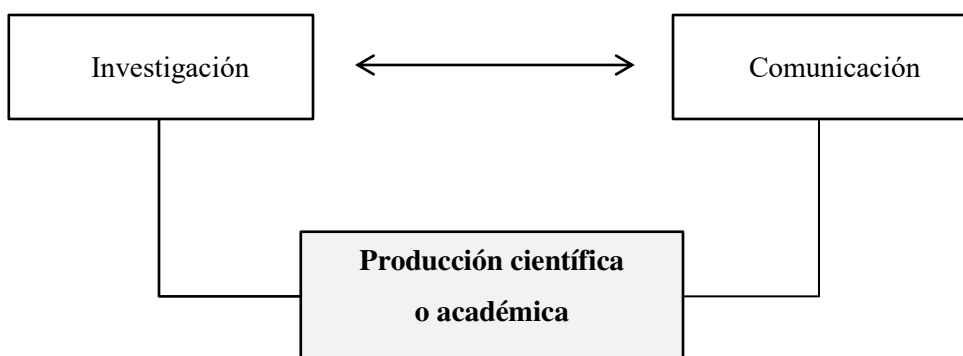
conocimiento nuevo. La producción científica o académica consiste en producir conocimiento “(p.25).

Asimismo, “la producción científica se plasma primariamente en informes, artículos, ponencias en congresos, manuales, tesis o libros en que se exponen los resultados alcanzados, y se describen y explican los prototipos y su funcionamiento” (Maleta, 2009, p.19).

Y finalmente, señala que “la producción científica, (...) implica una interrelación de investigación y comunicación. Esa interrelación puede ser vista con un énfasis en la investigación o con un énfasis en la comunicación” (Maleta, 2009, p. 21).

Figura 16.

Producción científica y la interrelación entre investigación y comunicación.



Fuente: “Epistemología aplicada: Metodología y técnica de la producción científica”, 2009, p. 20.

La Universidad Nacional Federico Villarreal en su documento de ESTATUTO UNFV, en su artículo N° 85, señala:

La universidad reconoce como producción científica: La publicación de artículos en revistas indexadas, participación en congresos y eventos especializados en calidad de ponentes, registro de patentes, editor de revistas científicas indexadas, par evaluador,

miembro de consejo editorial de una publicación, asesor de tesis, obtención de proyectos con financiamiento y trabajos de investigación; todos ellos deben tener expresamente indicado que se efectúan bajo la filiación de la universidad. (Universidad Nacional Federico Villarreal, 2015, Art. 85, p. 42)

2.1.2.4. Modelo propuesto de capital intelectual de la Facultad de Tecnología Médica para la producción científica de la UNFV. De la exploración de la información recogida, relacionados al capital intelectual aplicados al ámbito empresarial, como académica, muestran cómo se crea, gestiona y se aplica el conocimiento tácito y explícito con el objetivo de obtener valor en dichas organizaciones, pero estas, son difíciles de medir debido a su complejidad de cuantificación.

Existen informaciones relacionados del capital intelectual aplicado al sector universitario en su conjunto, incluyendo personal administrativo, y autoridades de la universidad, pero son escasos los trabajos aplicados de manera específica al docente, el cual difiere de las otras investigaciones. Todo esto teniendo en cuenta, que un docente hace docencia, realiza investigación y hace proyección social dentro de una universidad.

A. Elementos del modelo propuesto de capital intelectual para la producción científica de la UNFV. El modelo de capital intelectual presentado en las líneas siguientes, está basado en el modelo aplicado en los Centros de Investigaciones Austriacas (Austrian Research Centers Seibersdorf – ARCS), desarrollados por los investigadores (Bornemann y Leitner, 2001). Las funciones de cada uno de los elementos que constituyen este modelo propuesto serán explicadas más adelante, en el Anexo A.

2.1.2.5. Métodos de evaluación de las variables

A. Análisis factorial. Fuente (2011) “el análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Los grupos homogéneos se forman con las variables que correlacionan mucho entre sí y procurando, inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros” (p.1).

De la misma manera, Pérez (2004) afirma que “el análisis factorial tiene como objeto simplificar las múltiples y complejas relaciones que puedan existir entre un conjunto de variables observadas $X_1 X_2 \dots X_p$. Para ello trata de encontrar dimensiones comunes o factores que ligan a las aparentemente no relacionadas variables” (p.155).

Por su parte, Hair et al. (2010), expresan que “el análisis factorial es una técnica de interdependencia en la que se consideran todas las variables simultáneamente, cada una relacionada con todas las demás y empleando todavía el concepto del valor teórico, el compuesto lineal de las variables” (p.80).

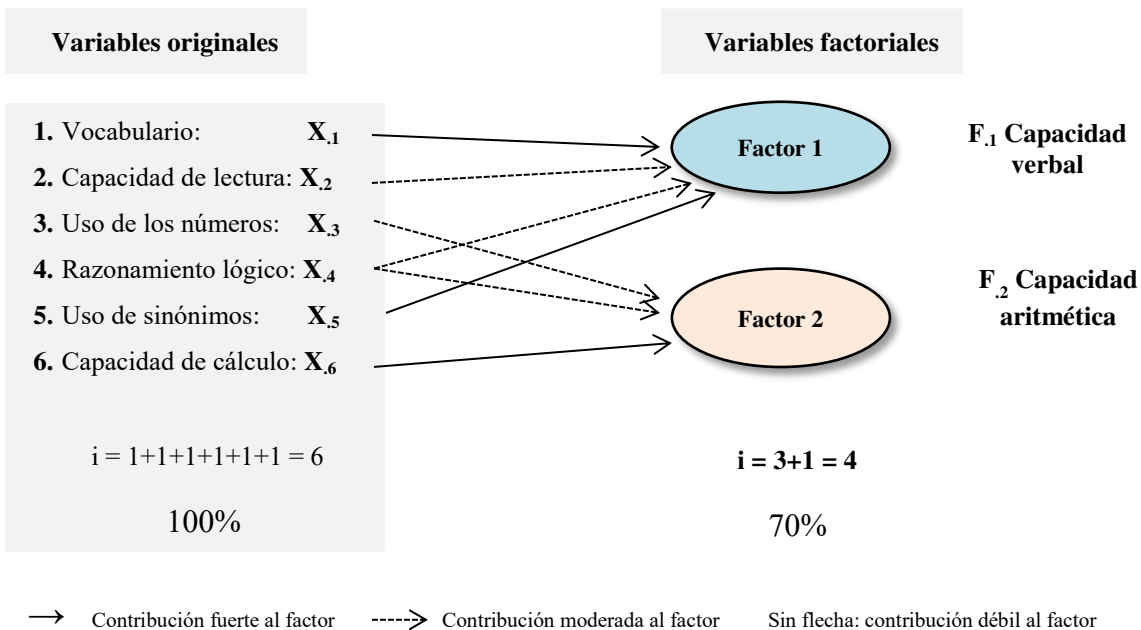
En esa misma línea, López-Roldan y Fachelli (2015) sostienen que “las técnicas de análisis factorial muestran la existencia de variables que conjuntamente miden el mismo fenómeno, o varias de ellas distintos fenómenos subyacentes a la realidad estudiada” (p.7).

“El modelo matemático sobre el que se edifica el análisis factorial es el modelo lineal y se trata de explicar las correlaciones, la variabilidad, de un conjunto de información con un número menor de variables nuevas subyacentes que salen de la combinación de las variables originales” (López-Roldán y Fachelli, 2015, p.7).

En la figura 17, se observa un esquema de compresión del análisis factorial, expresado geométricamente.

Figura 17.

Esquema de la lógica del Análisis Factorial.



Fuente: “Metodología de la Investigación Social Cuantitativa”, López-Roldán y Fachelli, 2015, p.7.

B. Ecuaciones estructurales. Ruiz et al. (2010) afirman que “los modelos de ecuaciones estructurales (*Structural Equation Modeling – SEM*) nacieron de la necesidad de dotar de mayor flexibilidad a los modelos de regresión. Son menos restrictivos que los modelos de regresión, por el hecho de permitir incluir errores de medida tanto en las variables criterio (dependientes) como en las variables predictoras (independientes)” (p.34).

“Los puntos fuertes de estos modelos son: haber desarrollado unas convenciones que permiten su representación gráfica, la posibilidad de analizar efectos causales entre las variables, permitir la concatenación de efectos entre las variables y permitir relaciones recíprocas entre variables” (Ruiz, et al., p. 35).

En igual forma, Hair et al. (2010) sostienen que los “SEM se distinguen por dos características: (1) estimación de relaciones de dependencia múltiple y cruzada, y (2) la capacidad de representar conceptos no observados en estas relaciones y tener en cuenta el error de medida en el proceso de estimación” (p.612).

“El investigador utiliza la teoría, la experiencia previa y los objetivos de investigación para diferenciar que variables independientes predicen cada variable dependiente” (Hair, et al., 2010, p.613).

“Cuando resaltamos la necesidad de la justificación teórica, nuestro objetivo es que el investigador reconozca que *SEM* es un método confirmatorio, guiado más por la teoría que por los resultados empíricos” (Hair et al., 2010, p.618).

Y por último Orgaz (2008) plantea que “el objetivo de los modelos de ecuaciones estructurales, es determinar mediante pruebas cuantitativas, en qué medida los datos de la muestra apoyan a un modelo teórico de múltiples relaciones de dependencia entre variables propuestos a contraste por el investigador” (p.13).

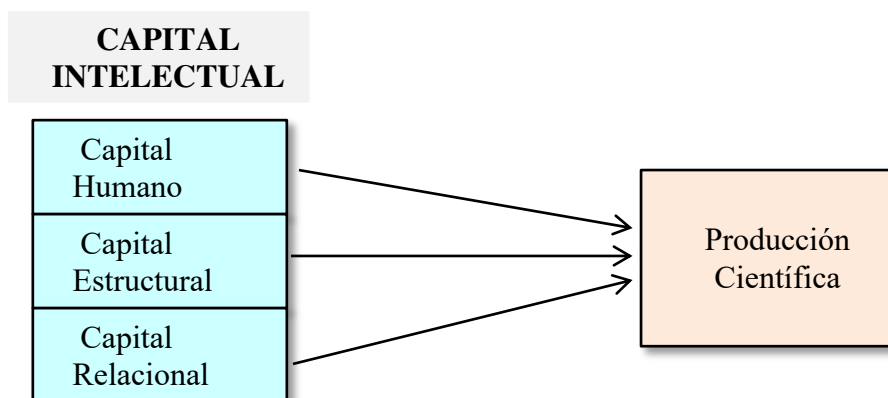
De allí, que señala que “es por esto que así surgieron ante la necesidad de abordar cuestiones de *causalidad e inferencia causal* con datos no experimentales” (Orgaz, 2008, p.13).

Actualmente existen diversos programas estadísticos de modelamiento de ecuaciones estructurales, como: LISREL (Linear Structural Relation), EQS (Abreviatura de *Equations*) y AMOS (*Analysis of MOments Structures*) para este tipo de análisis. Siendo el más popular éste último por su entorno gráfico y facilidad de uso, debido a que integra una interfaz gráfica de uso fácil con la máquina de cálculo avanzada para el *SEM* (Arbuckle, 2013).

2.1.2.6. Modelo estructural de Capital Intelectual y la Producción Científica. Aquí, se presenta el modelo estructural inicial de esta investigación, con el propósito de determinar los efectos causales del capital intelectual de los docentes, en la producción científica de la UNFV.

Figura 18.

Modelo estructural del capital intelectual y la producción científica



Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Definición de conceptos

La fundamentación conceptual, se inicia con la definición de los indicadores en las afirmaciones planteadas en el cuestionario de medición, relacionados al capital intelectual y la producción científica.

2.1.3.1. Investigación. Bunge (2002) “toda investigación, de cualquier tipo que sea, se propone resolver un conjunto de problemas” (p.39).

En ese mismo sentido, Sierra Bravo (2001) afirma "genéricamente, la investigación es una actividad del hombre, orientada a descubrir algo desconocido" (p.27).

2.1.3.2. Plan estratégico institucional. El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2017) indica que:

A nivel institucional, las entidades del sector público elaboran un Plan Estratégico Institucional - PEI y un Plan Operativo Institucional - POI, los cuales orientan su accionar para el logro de los objetivos establecidos en la política institucional en el marco de las políticas y planes nacionales y territoriales. El PEI es un instrumento de gestión que identifica la estrategia de la entidad para lograr sus objetivos, en un periodo mínimo de tres (3) años, a través de iniciativas diseñadas para producir una mejora en el bienestar de la población a la cual sirve y cumplir su misión. (p.17).

2.1.3.3. Incentivos. Nieto et al. (2017) plantean que “las universidades implementen políticas para incentivar el desarrollo de la investigación, siendo una de estas la bonificación económica a los autores por las publicaciones que realizan en revistas científicas, esta estrategia ha demostrado elevar el número de publicaciones científicas en algunas instituciones” (p. 354).

“En Perú, luego de la reforma implementada con la Ley Universitaria N° 30220 del año 2014 (<https://goo.gl/dui4kM>), algunas universidades han implementado incentivos para que sus docentes, trabajadores y estudiantes incrementen la producción científica de sus instituciones” (Nieto et al, 2017, p.354).

2.1.3.4. Publicaciones científicas. El Council of Biology Editors (citado en Day, 1995, p.9) “una publicación científica primaria aceptable debe ser la primera divulgación que contenga información suficiente para permitir a los compañeros (1) evaluar observaciones, (2) repetir experimentos y (3) evaluar procesos intelectuales; además, debe ser susceptible a la percepción sensorial, esencialmente permanente, disponible para la comunidad científica sin restricciones, y

disponible para la detección regular por uno o más de los principales servicios secundarios reconocidos” .

2.1.3.5. Par evaluador. Campanario (2002) sobre la revisión por pares sostiene que “este proceso se llama ‘*sistema de revisión por experto*’ (peer review) y consiste en que, normalmente, dos o más revisores leen y analizan los artículos para determinar tanto la validez de las ideas y los resultados, como su impacto potencial en el mundo de la ciencia” (p. 267).

“La elección de referees (o expertos) es una de las atribuciones tradicionales de los editores de las revistas académicas. Se supone que un buen editor debe estar al corriente de los desarrollos en su área de conocimiento y, por tanto, sabe qué expertos están cualificados para evaluar un trabajo determinado” (Campanario, 2002, p. 268).

2.1.3.6. Experiencia profesional. Romero (2011) lo define como “la habilidad de aprender del ser humano es un principio universalmente reconocido. (...). Esta habilidad de aprender se desarrolla de acuerdo con las vivencias de cada individuo y los aprendizajes que se adquieren y son consecuencia de las experiencias formales y no formales ofrecidas por el medio” (párr. 3).

“La educación superior, como institución, tiene entre sus fines, la formación y perfeccionamiento de profesionales y técnicos de nivel superior. Consecuentemente, las universidades son responsables de sistematizar una serie de experiencias de APRENDIZAJES, cuyo propósito es formar y perfeccionar individuos en diferentes campos del saber humano” (Romero, 2011, párr. 5).

2.1.3.7. Patentes. La World Intellectual Property Organization (WIPO, s.f,a), señala que:

Una patente es un derecho exclusivo que se concede sobre una invención. En términos generales, una patente faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en ese caso, de qué forma. Como contrapartida de ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de la patente pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención. (párr. 1)

Como complemento (WIPO, s.f,a) señala que “la protección se concede por un período limitado, que suele ser de 20 años a partir de la fecha de presentación de la solicitud” (párr. 2).

2.1.3.8. Propiedad intelectual. (WIPO s.f,b) señala que “la propiedad intelectual (P.I.) se relaciona con las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizados en el comercio” (párr. 1).

La legislación protege la P.I., por ejemplo, mediante las patentes, el derecho de autor y las marcas, que permiten obtener reconocimiento o ganancias por las invenciones o creaciones. Al equilibrar el interés de los innovadores y el interés público, el sistema de P.I. procura fomentar un entorno propicio para que prosperen la creatividad y la innovación. (WIPO, s.f,b, párr. 2)

2.1.3.9. Reporte de capital intelectual. Cañibano et al. (2002) define “el reporte de capital intelectual es la conclusión lógica del proceso de gestión del capital intelectual que comunica a los stakeholders: las habilidades, los recursos y compromisos de la empresa en relación al determinante fundamental del valor de la empresa” (p.29).

Un reporte de capital intelectual contiene información sobre el trabajo llevado a cabo por la empresa sobre el desarrollo, mantenimiento y gestión de sus recursos y actividades intangibles, reflejados en la conectividad de estos tres elementos de CI (capital humano,

capital estructural y capital relacional). Si la conectividad entre estos tres elementos se organiza como es debida, entonces producirá valor.

Al mismo tiempo, un reporte de capital intelectual se refiere al crecimiento esperado de estos intangibles enlazados con los objetivos estratégicos, compuesto por los siguientes elementos:

- Una *visión de la organización* (objetivos estratégicos, competencias básicas, los recursos intangibles claves), la estrategia y los conductores claves de la organización (o intangibles críticos) para lograr estos objetivos.
- Un *compendio de los recursos y actividades intangibles* describiendo que recursos la compañía puede movilizar y las diversas actividades emprendidas para mejorar el valor de estos recursos.
- Un *sistema de indicadores* para estos recursos y actividades intangibles encaminados a permitir que los grupos externos estimen correctamente las ganancias y riesgos futuros esperados de la empresa. En ese sentido esto es útil para ambas partes externas como la gestión y divulgación, no solo de los indicadores sino también, de su relación con las ganancias y crecimiento futuro de la compañía (Cañibano et al., 2002).

III. MÉTODO

En este capítulo, se describirá el procedimiento como se realizó este trabajo de investigación, empezando a describir las diversas etapas como: el tipo de investigación, su diseño, los participantes, la población y muestra y el instrumento de medición, para así obtener la información empírica, que nos permita contrastar las hipótesis planteadas en relación al capital intelectual y su producción científica de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV (FTM-UNFV).

3.1. Tipo de investigación

Hernández et al. (2014) “Toda investigación cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimientos y teorías (*investigación básica*) y b) resolver problemas (*investigación aplicada*), y gracias a estos tipos la humanidad ha evolucionado” (sección de Prólogo, xxiv).

Teniendo en cuenta esta afirmación, la presente investigación es de tipo básica y aplicada.

Básica: porque permitirá conocer el uso y aplicación de los intangibles en la generación de nuevos conocimientos, y

Aplicada: porque permitirá resolver un problema real del ¿por qué los docentes no realizan producción científica en la FTM-UNFV?

De acuerdo al alcance y naturaleza de la investigación es de tipo:

Descriptivo: porque se describirá sistemáticamente los perfiles de los docentes hacia la investigación en la Facultad sometidos al análisis en su estado natural.

Correlacional: porque se permitirá conocer el grado de asociación que existen entre la variable independiente “*Capital intelectual de los docentes*” y la variable dependiente “*Producción Científica*” de la FTM-UNFV.

Causal: porque se dará a conocer el efecto que produce la variable independiente sobre la variable dependiente y explicar que ocurre y en qué condiciones se manifiestan en un contexto particular.

3.1.1. Diseño de la investigación

Kerlinger y Lee (2002) “El diseño de investigación constituye el plan y la estructura de la investigación, y se concibe de determinada manera para obtener respuestas a las preguntas de investigación” (p.403).

En ese mismo sentido Tamayo (2003) sostiene que: “El diseño es la estructura a seguir en una investigación, ejerciendo el control de la misma a fin de encontrar resultados confiables y su relación con los interrogantes surgidos de los supuestos e hipótesis-problema” (p.108).

Tomando estas consideraciones, se plantea un *diseño no experimental* de tipo *transversal* en esta investigación, porque se recogerán los datos en un solo momento a través de una encuesta aplicados a cada uno de los docentes de la FTM-UNFV.

3.1.2. Técnicas de investigación

Pino (2014) “Existen diferencias entre método y técnicas de investigación: la primera se refiere a los procesos de operaciones mentales y la segunda se refiere a los instrumentos utilizados para la aplicación del método” (p. 67).

Asimismo, el investigador clasifica las técnicas de investigación en: Técnicas documentales, técnicas de encuesta y las técnicas de observación de forma sistemática.

Y sobre la técnica de encuesta, señala que: “Las encuestas son técnicas que se desarrollan sobre la base de una herramienta o instrumento que es el cuestionario” (Pino, 2004, p.68).

En igual forma, Kerlinger y Lee (2002) afirman que: “La investigación por encuesta estudia poblaciones (o universo) grandes o pequeñas, por medio de la selección de muestras tomadas de la población, para descubrir la incidencia, distribución e interrelaciones relativas de variables sociológicas y psicológicas” (p.541).

Por lo expuesto, la técnica a utilizar es la encuesta cerrada, sobre la base de un cuestionario dirigida a los docentes de la FTM-UNFV, el cual se presenta en el Anexo B. Este cuestionario está constituido por 31 preguntas que fueron emitidas por correo electrónico a sus respectivas direcciones electrónicas y otras entregadas personalmente mediante documentos impresos.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población sobre la cual se efectuará la investigación, para el desarrollo del presente trabajo está conformada de la siguiente manera:

Tabla 1.

Número de docentes contratados y nombrados

DOCENTES	N°
Contratados	80
Permanentes	111
TOTAL	191

3.2.2. Muestra

En la obtención de la muestra se han tomado las siguientes consideraciones:

A. Una muestra general conformada por todos los docentes, el cual incluye los docentes contratados y los docentes nombrados o permanentes de acuerdo al planteamiento del problema de investigación.

$$n = \frac{Z^2NPQ}{Z^2PQ + (N - 1)E^2} = 111.55$$

Tabla 2.

Parámetros del cálculo muestral del total docentes

Población	N = 191
Nivel de Confianza al 95%	Z = 1.96
Error de muestreo	E = 6% (0.06)
Probabilidad de ocurrencia y no ocurrencia	P = Q = 0.5
n	111 docentes

B. Dos submuestras representativas: una para docentes contratados y otra para los docentes permanentes, como se muestra en la tabla 3, cuyo análisis y resultados serán presentado en el Anexo F.

Tabla 3.

Parámetros del cálculo muestral de docentes contratados y docentes nombrados

	Contratado	Permanente
Población	N = 80	N = 111
Nivel de Confianza al 95%	Z = 1.96	Z = 1.96
Error de muestreo	E = 8.1% (0.081)	E = 8% (0.08)
Probabilidad de ocurrencia y no ocurrencia	P = Q = 0.5	P = Q = 0.5

n	52 docentes	64 docentes
---	-------------	-------------

3.3. Operacionalización de variables

En la tabla 4, se presenta las variables que participan en la presente investigación (independiente y dependiente), con sus respectivos indicadores, la técnica de evaluación de cada uno de ellos, el nivel de medición utilizado, y el (los) ítem(s) ubicados cada uno de estos indicadores.

Tabla 4.

Indicadores del capital intelectual y la producción científica

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de evaluación	Ítems	Nivel de medición
Vi: Capital Intelectual	Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia académica - Experiencia académica en trabajos de invest. - Horas destinadas a la investigación. - Investigación en forma grupal o colectiva - La investigación como parte de su actividad académica. - Asimilar nuevos conocimientos - Compartir experiencias y conocimientos - Aplica metodología innovadora - Capacitación del docente - Identificación con su facultad - incentivos 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones Estructurales	X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11	Intervalo Ordinal
	Capital Estructural	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales didácticos - Gastos en infraestructura - Plan estratégico - Fondos institucionales hacia la investigación - Líneas de investigación y tecn. Emergentes - Actividades o eventos científicos 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones Estructurales	X12, X13, X14, X15, X16, X17	Intervalo Ordinal
	Capital Relacional	<ul style="list-style-type: none"> - Conferencias asistidas - Convenios y acuerdos - Interacción académica con otros docentes. 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones	X18, X19, X20, X21, X22,	Intervalo Ordinal

		<ul style="list-style-type: none"> - Difusión de investigaciones - Pertenencia a sociedades científicas - Asesoramiento a empresas del sector salud - Colabora con la sociedad 	Estructurales	X23, X24	
Vd: Producción Científica		<ul style="list-style-type: none"> - Artículos en revistas especializadas - Participación en congresos como ponente - Registro de patentes - Número de publicaciones - Par evaluados - Asesor de tesis - Promover las investigaciones con financiamiento externo 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones Estructurales	X25, X26, X27, X28, X29, X30, X31	Intervalo Ordinal

3.3.1. Variable independiente

Capital Intelectual: “Representados por el conjunto de activos intangibles conformado por: la capacidad investigadora, experiencia, infraestructura académica, pertenencia a sociedades científicas y su participación en instituciones del área de salud del docente con el objetivo de generar valor a la Universidad Nacional Federico Villarreal.”

3.3.2. Variable dependiente

Producción Científica: “Representados por los trabajos de investigación como producto final, reflejados en: artículos en revistas especializadas, asesoría de tesis, par evaluador, registro de patentes y su participación en congresos del docente, ya sea como expositor u oyente”.

3.3.3. Variable interviniente:

Sánchez y Reyes (2006) “Las variables intervinientes también llamadas extrañas, intercurrentes o interferentes, son aquellas que coparticipan con la variable independiente condicionando a la variable dependiente” (p.78).

En un diseño de investigación, son muchas las variables intervinientes que pueden estar interviniendo en el estudio de una relación de variables. Algunas de estas variables pueden ser controladas y otras no, sea porque no son relevantes o porque escapan a todo procedimiento de control, incluyendo al estadístico (Sánchez y Reyes, 2006, pp. 78-79).

Por su parte, Kerlinger y Lee (2002) “Las variables independientes extrañas son, por supuesto, variables que pueden influir en la variable dependiente, pero que no son parte del estudio” (p.427).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, las variables intervinientes que participaron en esta investigación y que no han sido estimadas son: edad, sexo, estado civil y nivel de estudios, esto como consecuencia de no alterar la información fundamental del estudio.

3.4. Instrumentos

Hernández et al. (2014) define “el instrumento de medición es el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tienen en mente” (p. 199).

De acuerdo a esta afirmación, el instrumento de recolección de datos se realizó a través de encuestas cerradas, de 111 cuestionarios uno para cada docente, que consta de 31 ítems (ver anexo A), los cuales han sido emitidos a sus correos electrónicos y otros de forma personal otorgados por el investigador de forma impresa hacia el docente.

3.4.1. Elaboración de los ítems

Para la elaboración y revisión de los preguntas o proposiciones que conforman el cuestionario se consultó a expertos docentes académicos, de modo que al docente encuestado le sea fácil de contestar.

Asimismo, cabe también mencionar que, para la construcción de los ítems, se han tomado como referencias algunos indicadores planteados por otros investigadores como: Bueno et al. (2003), Fazlagic (2005), Román et al. (2010), Nava y Mercado (2010), Li Bai (2010), Ramírez y Vanderdonckt (2013), Leitner et al. (2014) y Kuralová y Margarisová (2016), aplicados a universidades y centros de investigación.

Este trabajo de recopilación se llevó a cabo durante los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio del 2015.

3.4.2. Nivel de medición de los ítems

Hernández et al. (2014) sobre los niveles de medición, afirma:

Las diversas mediciones en el estudio del comportamiento humano no son verdaderamente de intervalo (por ejemplo, escalas de actitudes, pruebas de inteligencia y de otros tipos); pero se acerca a este nivel y se suele tratar como si fueran mediciones de intervalo. Esto se hace porque este nivel de medición permite utilizar operaciones aritméticas básicas y algunas estadísticas modernas, que de otro modo no se utilizarían” (p. 216).

Siguiendo estas consideraciones, el nivel de medición de los ítems es de tipo *ordinal*, pero su análisis y tratamientos serán de tipo *intervalo*

Las afirmaciones o juicios presentados en los ítems del cuestionario son de una escala de actitudes tipo Likert, el cual se establece en cinco opciones de respuestas.

3.4.3. Codificación de los datos

La asignación de los números a las proposiciones se ha llevado a través de valores numéricos, eligiendo solo una de las opciones de las cinco respuestas presentadas en el cuestionario, así por ejemplos: el valor de (5) para *Siempre*; el valor de (4) para *Casi siempre*; el

valor de (3) para *Algunas veces*; el valor de (2) para *Muy pocas veces*; y el valor de (1) para *Nunca*, Otra forma de codificación presentada en el cuestionario fue de: (5) Totalmente de acuerdo; (4) De acuerdo; (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; (2) En desacuerdo; (1) Totalmente en desacuerdo; y otras de nivel de intervalos, de acuerdo a las afirmaciones propuestas.

3.4.4. Confiabilidad y Validez

3.4.4.1. La Confiabilidad. Cuando hablamos de confiabilidad de un test nos referimos a su *precisión*, por lo que Kerlinger y Lee (2002) lo definen. “La confiabilidad se refiere al grado en el que la medición concuerda consigo misma” (p. 582).

Para el análisis de esta confiabilidad se utilizó el estadístico Alfa de Cronbach, donde Kline (2011) lo precisa como “un estadístico que mide la fiabilidad de la consistencia interna, el grado en que las respuestas son consistentes en todos los ítems dentro de una medida” (p. 69).

Si la consistencia interna es baja, entonces el contenido de los elementos puede ser tan heterogéneo, y que el puntaje total no es la mejor unidad de análisis posible para la medida. La fiabilidad de consistencia interna es mayor a medida que hallan más elementos, o el inter-ítem medio de la correlación sea cada vez más positiva”, cuyo valor se encuentra entre cero y uno (Kline, 2011, p. 69).

3.4.4.2. La Validez. Kline (2011) sostiene que:

La puntuación de la validez se refiere a la solidez de las inferencias basadas en los puntajes, y de la información que transmite al investigador si la aplicación de una prueba es capaz de lograr ciertos objetivos. Todas las formas de validez de puntuación se incluyen en el amplio concepto de validez de constructo, el cual se refiere a que si los puntajes miden el hipotético constructo que el investigador cree que lo hacen.

Los constructos hipotéticos no son directamente observables (están latentes) y, por lo tanto, pueden medirse solo indirectamente a través de resultados de las observaciones o indicadores (Messick, 1995. Citado en Kline, 2011, p.71).

En esta misma línea Hernández et al. (2014) señala “la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p. 200).

Los autores presentan cuatro tipos de validez, los cuales están relacionados con la presente investigación:

“*La validez de contenido* se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de los que se mide (...). El dominio de contenido de una variable normalmente está definido o establecido por la literatura (teoría y estudios antecedentes)” (Hernández et al., 2014, p. 201).

Teniendo estas consideraciones, los ítems redactados en el cuestionario han sido establecidos teniendo en cuenta investigaciones desarrollados por académicos e investigadores relacionados al capital intelectual como Bueno et al. (2003), Fazlagic (2005), Román et al. (2010), Nava y Mercado (2010), Li Bai (2010), Ramírez y Vanderdonckt (2013), Leitner et al. (2014) y Kuralová y Margarisová (2016), todos ellos aplicados a centros de educación superior.

“*La validez de expertos* o ‘face validity’, la cual se refiere al grado en que aparentemente un instrumento mide la variable en cuestión, de acuerdo a *voces calificadas*” (Hernández et al., 2014, p.204).

De la misma manera que lo anterior, siguiendo estas consideraciones, el instrumento de medición ha sido evaluado por expertos investigadores (doctores académicos), del área de ciencias de la Salud, así como de otras disciplinas, quienes evaluaron la validez del cuestionario a aplicar en esta investigación, el cual se presenta en el Anexo J.

“La evidencia de la validez de constructo, se obtiene mediante el análisis de factores. Tal método nos indica cuantas dimensiones integran a una variable y que ítems conforman cada dimensión. Los reactivos que no pertenezcan a una dimensión, quiere decir que están ‘aislados’ y no miden lo mismo que los demás ítems, por tanto, deben eliminarse” (Hernández et al., 2014, p. 298).

Por su parte, Hair et al. (2010) afirman que “el propósito del análisis multivariante es medir, explicar y predecir el grado de relación de los *valores teóricos* (combinaciones ponderadas de variables). Por tanto, el carácter multivariante reside en los múltiples *valores teóricos* (combinaciones múltiples de variables) y no solo en el número de variables u observaciones” (p. 4).

De las afirmaciones dada por los autores, se observa claramente que la presente investigación responde a un análisis multivariante, el cual estaría constituido por el análisis factorial y el método de ecuaciones estructurales.

“La validez externa se refiere a que tan generalizables son los resultados de un experimento a situaciones no experimentales, así como a otros participantes o poblaciones” (p. 148).

Según lo citado, de los resultados obtenidos pueden ser replicados o generalizar hacia las demás facultades de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Es evidente, además tener en cuenta, que en toda validación externas existen fuentes o factores que pueden afectar esta validación, el cual Hernández et al., los llama “*fuentes de invalidación externa*”. Dentro de estas fuentes externas, los que se han presentado son:

cuestionarios incompletos (por ejemplo, no escribían la edad, y otros el género) por los que no han sido tomados en cuenta en el análisis, y así no afectar a los datos en su conjunto.

3.5. Procedimientos

Los datos obtenidos han sido organizados y clasificados para su análisis siguiendo un criterio lógico en: ítems que pertenecen al capital humano, ítems que pertenecen al capital estructural, ítems que pertenecen al capital relacional e ítems que pertenecen a la producción científica, de acuerdo al planteamiento del problema de investigación.

Luego se aplica el programa estadístico SPSS v.22 para el análisis factorial exploratorio con el objetivo de determinar cómo se concentran las variables del análisis formadas por los ítems, de un total de 31, desde la X1 hasta la X31, en los cuales el sistema los agrupa de acuerdo a su correlación entre ellas, llegando así a formar los factores de cada uno de los elementos que constituyen el capital intelectual, así como también de la producción científica. Esto con el fin de reducir variables y su fácil interpretación con menos componentes.

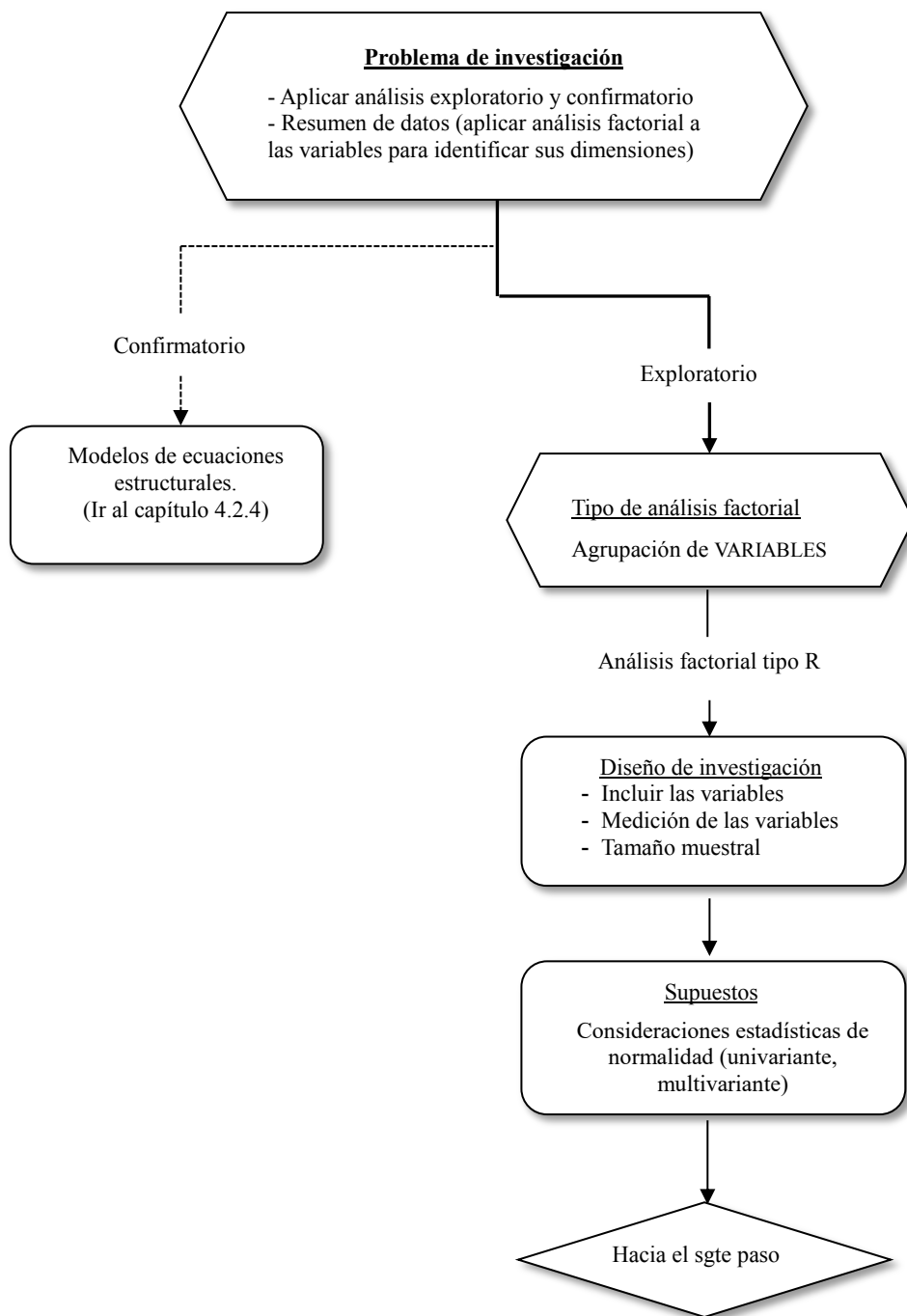
Seguidamente, para el establecimiento de las relaciones causales entre los conceptos teóricos se utilizó los programas estadísticos AMOS y LISREL que utilizan el método de ecuaciones estructurales de relación entre variables, estableciendo así el nivel de dependencia entre el capital intelectual y la producción científica.

3.5.1. Procedimiento del análisis factorial exploratorio

En las siguientes figuras 19 y 20, se muestra el procedimiento a seguir para encontrar los factores como resultado de la reducción de las variables que participan en la investigación.

Figura 19.

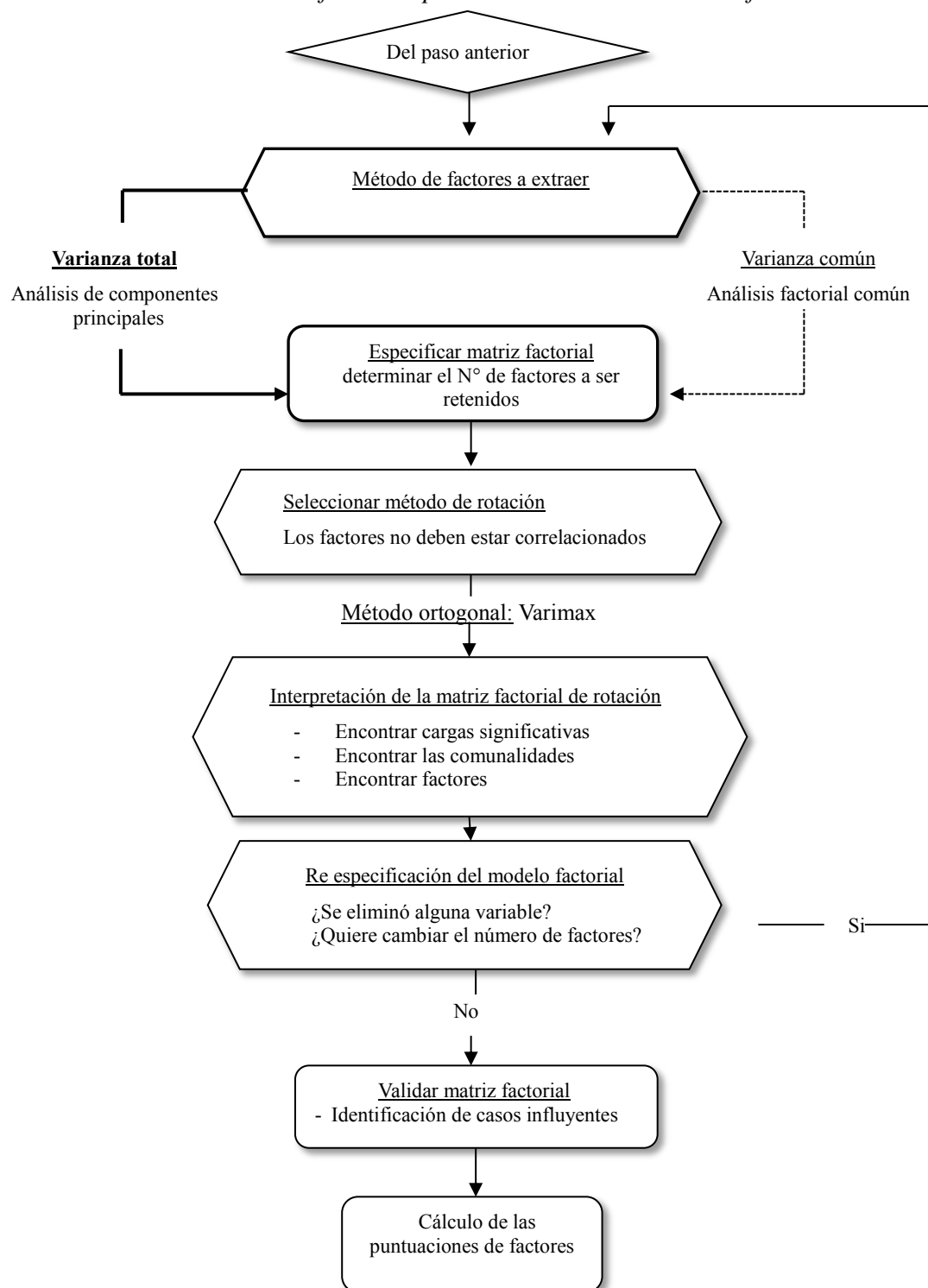
Diagrama de decisión del análisis factorial a través de un análisis exploratorio



Fuente: Elaboración propia adaptado de Hair et al., 2010, p. 84.

Figura 20.

Diagrama de decisión del análisis factorial para encontrar el número de factores



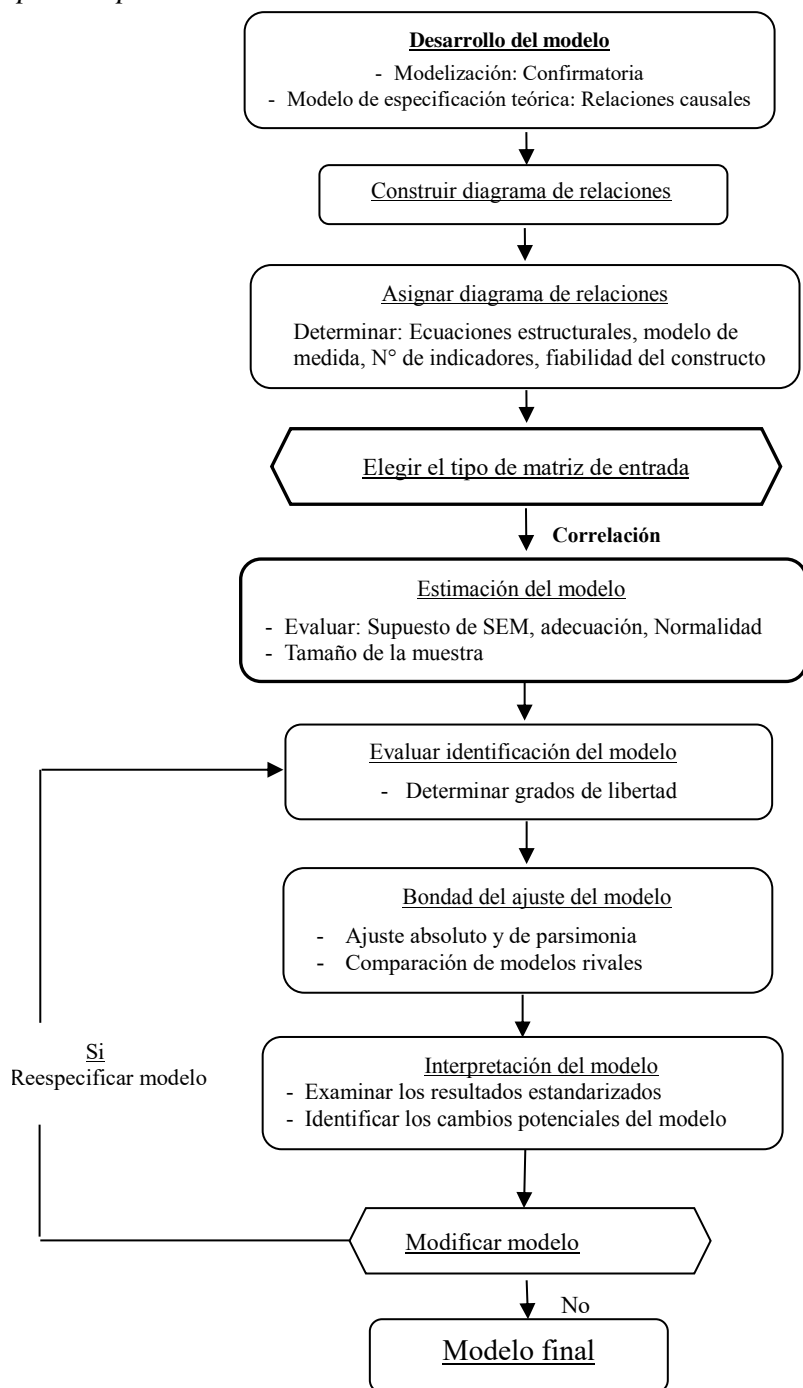
Fuente: Elaboración propia adaptado de Hair et al., 2010, p. 90.

3.5.2. Procedimiento de modelización de ecuaciones estructurales

Etapas de desarrollo de la modelización de ecuaciones estructurales de esta investigación.

Figura 21.

Etapas del proceso del modelo a desarrollar



Fuente: Elaboración propia adaptado de Hair et al., 2010, pp. 621-629.

3.6. Análisis de datos

Se inicia con análisis estadístico multivariante constituido por el análisis factorial, y los modelos de ecuaciones estructurales.

3.6.1. Análisis factorial exploratorio

Para el análisis exploratorio del capital humano, capital estructural y capital relacional, se realizan los siguientes análisis:

3.6.1.1. Cálculo de las Comunalidades. Rodríguez y Mora (2001) señalan que:

La comunalidad de cada variable es la proporción de varianza explicada por el conjunto de factores comunes resultantes. Sus valores oscilan entre 0 y 1. Cuando se aproxima a 1 indica que la variable queda totalmente explicada por los factores comunes; mientras que, si se aproxima a 0, los factores no explicarán nada la variabilidad de las variables. Antes de realizar la rotación, las comunalidades siempre son 1, porque todas las variables son explicadas por todas las variables que se seleccionan. Pero una vez que las variables se agrupan en los diferentes factores, las comunalidades disminuyen pues las variables sólo son explicadas por las variables que pertenecen al mismo grupo o factor (p.130).

Por su parte, sobre la forma de como examinar la matriz de factores, Hair et al. (2010) señalan que “las cargas factoriales mayores a $\pm 0,30$ se consideran que están en el nivel mínimo; las cargas de ± 0.40 se consideran más importantes; y las cargas de ± 0.50 o mayores, se consideran prácticamente significativas” (p.99).

“Así, cuanto mayor sea el tamaño absoluto de la carga factorial, mas importante resulta la carga al interpretar la matriz factorial. Dado que la carga factorial es la correlación entre la variable y el factor” (Hair, 2010, p. 99).

Otras de las pruebas realizadas a los datos para su análisis son:

3.6.1.2. Prueba de adecuación muestral KMO y Test de esfericidad de Bartlett. Pérez (2004)

afirma “Kaiser-Meyer y Olkin definen la medida KMO de adecuación muestral global, al modelo factorial basada en los coeficientes de correlación observados de cada par de variables y, en sus coeficientes de correlación parcial mediante la expresión siguiente:

$$KMO = \frac{\sum_j \sum_{h \neq j} r_{jh}^2}{\sum_j \sum_{h \neq j} r_{jh}^2 + \sum_j \sum_{h \neq j} a_{jh}^2}$$

r_{jh} son los coeficientes de correlación observados entre las variables X_j y X_h

a_{jh} son los coeficientes de correlación parcial entre las variables X_j y X_h ” (p. 176).

Siguiendo con el análisis de Pérez (2004) “En el caso de que exista adecuación de los datos a un modelo de análisis factorial, el término del denominador, que recoge los coeficientes a_{jh} , será pequeño y, en consecuencia, la medida KMO será próxima a la unidad. Valores de KMO por debajo de 0,5 no serán aceptables, considerándose inadecuados los datos a un modelo de análisis factorial. Para valores superiores a 0,5 se considera aceptable la adecuación de los datos a un modelo de análisis factorial. Mientras más cerca esté de 1, los valores de KMO mejor es la adecuación de los datos a un modelo factorial, considerándose ya excelente la adecuación para valores de KMO próximos a 0,9” (p. 176).

International Business Machines (IBM, s.f) lo define: “La prueba de esfericidad de Bartlett prueba la hipótesis de que su matriz de correlación es una matriz de identidad, lo que indicaría que sus variables no están relacionadas y, por lo tanto, no son adecuadas para la detección de estructuras. Los valores pequeños (menos de 0.05) del nivel de significación indican que un análisis factorial puede ser útil con sus datos” (párr. 2).

3.6.1.3. Extracción de Factores. Entre los métodos de extracción de factores desde una matriz de correlación, el más utilizado es el Análisis de Componentes Principales (ACP).

Jolliffe (2002) afirma que “la idea central del análisis de componentes principales (ACP) es reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos que consiste en un gran número de variables interrelacionadas, al tiempo que se conserva la mayor cantidad posible de la variación presente en el conjunto de datos” (p.1).

“Esto se logra transformando a un nuevo conjunto de variables, los componentes principales (PC), que no están correlacionados, y que están ordenados de modo que los primeros conserven la mayor parte de la variación presente en todas las variables originales” (Jolliffe, 2002, p.1).

3.6.1.4. Determinación del número de componentes a retener. Existen varios criterios de extracción de los componentes, entre los que Garmendia (2007) señala:

La determinación del número de factores a retener es una decisión arbitraria. Se han definido varios criterios: 1) criterio Kaiser, esto es, retener aquellos factores con un valor propio mayor a 1; 2) definición a priori del número de factores a retener; 3) definición a priori del porcentaje de varianza a explicar (a menudo 80%); 4) gráficamente, de un gráfico de sedimentación que muestra la forma en que van disminuyendo los valores propios, seleccionando el número de factores correspondiente al punto en que la curva del gráfico se hace horizontal; 5) retener factores cuyos valores propios son iguales o superiores al promedio de todos los valores propios. Para efectos de este estudio se tomarán aquellos factores cuyo valor propio sea mayor a 1 (p. 61).

Para efectos de una mejor lectura e interpretación de los valores de los factores, los ejes factorial han sido rotados mediante el método de rotación ortogonal *varimax* (ver la tabla 8).

Seguidamente, se procede al análisis de la fiabilidad y validez del instrumento de medición, teniendo las siguientes consideraciones.

3.6.1.5. Fiabilidad del instrumento. Para calcular la confiabilidad del instrumento de medición se utilizó el estadístico “Coeficiente alfa de Cronbach”, que permite medir el grado de consistencia interna a través de las correlaciones entre las variables a medir. Sus valores van desde 0 a 1.

Sobre este mismo coeficiente, Hair et al. (2010) sostienen que “el acuerdo general sobre el límite inferior para el alfa de Cronbach es de 0,70, aunque puede bajar a 0,60 en la investigación exploratoria” (p.105).

“Un aspecto en la valoración del alfa de Cronbach es su relación positiva con el número de ítems de la escala. Debido a que, al aumentar el número de ítems, incluso con el mismo grado de intercorrelación, se incrementará el valor de la fiabilidad” (Hair et al., 2010, p.106).

3.6.1.6. Validez de constructo. Hernández et al. (2014) sostiene “la evidencia de la validez de constructo, se obtiene mediante el análisis de factores. Tal método nos indica cuantas dimensiones integran una variable y que ítems conforman cada dimensión” (p.304).

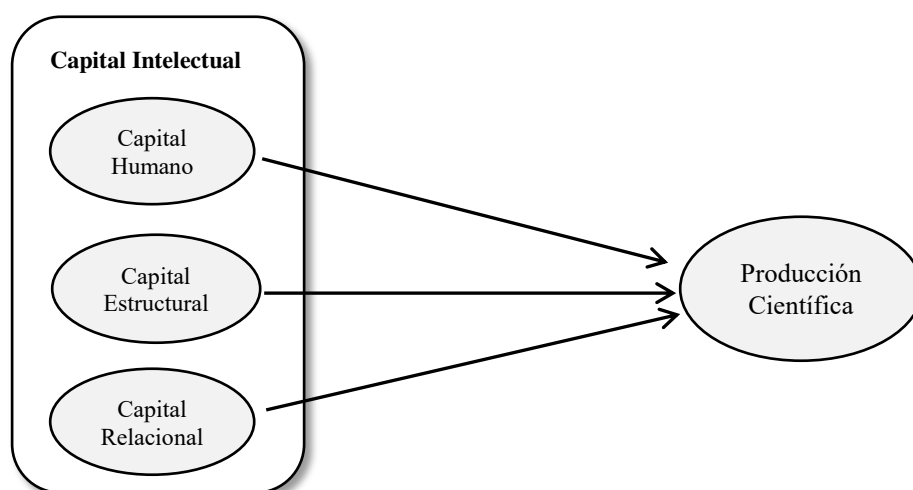
Se siguió las indicaciones dada por los autores, por lo que la presente investigación responde al método de análisis multivariante conformado por el análisis factorial (el cual ya se realizó, encontrando los factores de los ítems) y el método de ecuaciones estructurales para establecer las relaciones entre estos factores encontrados.

3.6.2. Modelización de ecuaciones estructurales

3.6.2.1. Modelo estructural de la investigación. En la figura 27, se muestra la modelo inicial o modelo A, de ecuaciones estructurales de la investigación, el cual muestra las relaciones causales entre el capital intelectual y sus componentes (variable independiente) con la producción científica (variable dependiente).

Figura 22.

Modelo de relación inicial del Capital Intelectual y la Producción Científica



Fuente: Elaboración propia.

A. Tamaño muestral. Hair et al. (2010) recomienda que “el investigador no usará el análisis factorial para una muestra inferior a 50 observaciones, y preferiblemente el tamaño muestral debería ser 100 o más grande” (p.88), para lograr una buena estimación.

Bajo esta premisa, el número de observaciones utilizado en la presente investigación han sido 116 observaciones o encuestas.

B. Multicolinealidad. Otras de las consideraciones a tener en cuenta en el método de ecuaciones estructurales, es la presencia de la multicolinealidad para poder representar y comprender los efectos en la dependiente provocada por la variable independiente.

Webster (2000), “La multicolinealidad es un problema de grado, y si la presencia se vuelve demasiado pronunciada, el modelo se ve afectado negativamente, por lo cual es un llamado a juicio por parte del investigador” (p.390).

C. Normalidad Univariada y Multivariada. Pérez (2004) afirma que “tanto los métodos estadísticos univariantes como los multivariantes se basan en los supuestos de normalidad univariante y multivariante respectivamente. Todas las variables que intervienen en un método de análisis multivariante deben ser normales, aunque ello no garantiza la normalidad multivariante” (p.56).

Asimismo, Hair et al. (2010) afirman “la finalidad del análisis univariante y multivariante, es porque los modelos de ecuaciones estructurales se asientan sobre este tipo de análisis, cuando se realizan los ajustes globales, incremental y de parsimonia”.

C.1. Normalidad Univariada. Para plantear este supuesto, se tuvo que aplicar las pruebas de *asimetría* y *curtosis* a las variables en observación, tanto de forma univariada, como multivariada.

a. Asimetría: Valderrama (2011) “entiende por simetría el grado de equilibrio que presentan las observaciones a ambos lados de su tendencia central. Por lo tanto, la asimetría es la ausencia de equilibrio entre dichas puntuaciones. Estadísticamente, la simetría se refiere a que las tres medidas de tendencia central son iguales” (p.43).

Es poco probable que la moda, la media y la mediana sean iguales en las muestras, las mismas son asimétricas en vista de que dichas medidas tienden a ser diferentes por efecto de los errores de muestreo. La condición de asimetría de una muestra se puede verificar, inicialmente, a través del polígono de frecuencias, en el cual se puede observar las distintas formas de asimetría o sesgo, como también se le denomina. Si la cola izquierda del polígono es más alargada que la derecha, estamos ante un caso de asimetría negativa. Si la cola de la derecha está más alargada, significa que estamos ante un caso de asimetría positiva (Valderrama, 2011).

Existen diversas formas de calcular la asimetría, y una de ellas es el coeficiente de asimetría de Fisher.

b. Curtosis: Guisande, Vaamonde y Barreiro (2011) señalan que:

Las medidas de curtosis estudian la distribución de los datos en la zona central de la serie. La mayor o menor concentración de frecuencias alrededor de la media y en la zona central de la distribución dará lugar a una distribución más o menos apuntada. Por esta razón, a las medidas de curtosis se les llama también de apuntamiento o concentración central y se aplican a distribuciones cercanas a la normalidad, es decir, unimodales simétricas o con ligera asimetría. Cuando el valor es positivo se dice que la distribución está más apuntada que la Normal y se denomina *leptocurtica*; Cuando el valor es cero o cercano a cero, la distribución tiene el mismo apuntamiento que la distribución Normal y se le llama *mesocurtica*. Por último, cuando el valor es negativo, el apuntamiento es menor que el de la distribución Normal y se le denomina *platicurtica* (pp. 57-58).

Cain, Zhang y Yuan (2017) sobre asimetría y curtosis, sostienen que, “si hay una partida significativa, que el valor de p sea menor que 0.05, se puede inferir que la población subyacente es anormal”.

C.2. Normalidad Multivariada. Kline (2011) afirma que “la distribución conjunta de cualquier par de variables es bivariada normal, es decir, cada variable se distribuye normalmente para cada valor de otra variable, por lo que todos los diagramas de dispersión bivariados son lineales, y la distribución de los residuos es homoscedástica. Por lo que a menudo no es práctico examinar todas las distribuciones de frecuencia conjunta, el cual puede ser difícil evaluar todos los aspectos de la normalidad multivariable” (p.60).

IV. RESULTADOS

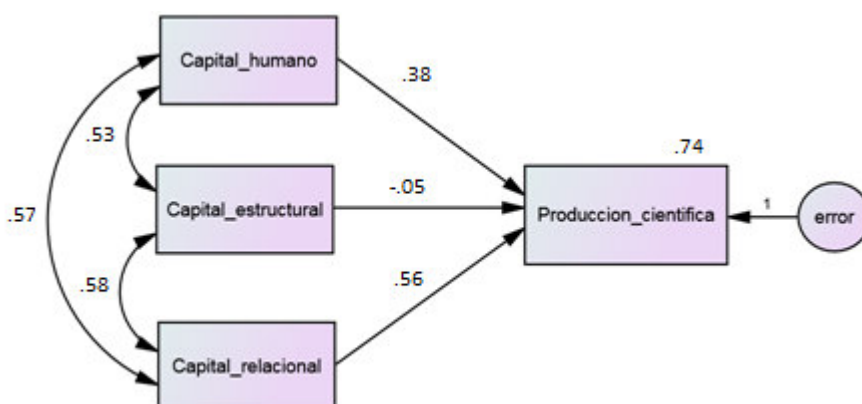
La presentación de los resultados se inicia con la contrastación de las hipótesis planteadas en esta investigación, para luego presentar los resultados obtenidos en la presente investigación.

4.1. Contrastación de Hipótesis

En la figura 22, se puede observar los valores obtenidos a través del modelamiento de ecuaciones estructurales.

Figura 23.

Diagrama de relaciones entre los componentes del capital intelectual y la producción científica.



Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Hipótesis general

HG: Si se establece el reporte de capital intelectual de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica, entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el **74%** de la variación de la producción científica es explicada por el capital intelectual.

Por lo tanto, **la hipótesis general se acepta**

4.1.2. Hipótesis específicas

4.1.2.1. HE1: Si se establece el reporte de capital humano de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

El capital humano tiene un peso de **38%** de aporte a la producción científica (del 74% obtenido), donde el factor de mayor inferencia es “Aplica su experiencia en la realización de trabajos de investigación”.

Por lo tanto, **la hipótesis específica 1 se acepta.**

4.1.2.2. HE2: Si se establece el reporte de capital estructural de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

El capital estructural tiene un peso de **- 5%** de aporte a la producción científica (del 74% obtenido), donde existe muy poco aporte a la producción científica.

Por lo tanto, **la hipótesis específica 2 se rechaza.**

4.1.2.3. HE3: Si se establece el reporte de capital relacional de los docentes de la Facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.

El capital relacional tiene un peso de **56%** de aporte a la producción científica (del 74% obtenido), donde existe un alto aporte a la producción científica, siendo el factor de mayor influencia “Pertener a sociedades científicas y asistir a conferencias”.

Por lo tanto, **la hipótesis específica 3 se acepta.**

4.2. Resultados del análisis factorial exploratorio

4.2.1 Resultados del capital humano

VARIABLES QUE CONFORMAN EL CAPITAL HUMANO:

X1: Experiencia académica

X2: La experiencia académica en trabajos de investigación

X3: Horas destinadas a la investigación

X4: Investigación en forma grupal o colectiva

X5: La investigación como parte de su actividad académica

X6: Asimilar nuevos conocimientos

X7: Compartir experiencias y conocimientos

X8: Aplica metodología innovadora

X9: Capacitación del docente

X10: Identificación con su facultad

X11: Incentivos

4.2.1.1. Comunalidades. En la presente tabla 5, de comunalidades del capital humano, se puede observar que todas las variables superan el valor de 0.5, por lo que no se tiene que eliminar ninguna variable.

Además, otra de las consideraciones, que hay que tener en cuenta, para poder eliminar una de las variables observadas, es la matriz de correlación anti-imagen, cuya diagonal o Medida de suficiencia de muestreo o MSA¹, de cada variable sea menor a 0.5. Sus resultados, se encuentran en el anexo D.

¹ Medida de Adecuación Muestral: Si cae por debajo de 0.50, es una variable de no aceptación.

Tabla 5.*Comunalidades del capital humano*

	Inicial	Extracción
Experiencia académica [X1]	1,000	,804
La experiencia académica en trabajos de investigación [X2]	1,000	,727
Horas dedicadas a la investigación [X3]	1,000	,628
Investigación en forma grupal o colectiva [X4]	1,000	,744
La investigación como parte de su actividad académica [X5]	1,000	,828
Asimilar nuevos conocimientos [X6]	1,000	,754
Compartir experiencias y conocimientos [X7]	1,000	,839
Aplica metodología innovadora [X8]	1,000	,677
Capacitación del docente [X9]	1,000	,687
Identificación con su facultad [X10]	1,000	,817
Incentivos [X11]	1,000	,792

4.2.1.2. Prueba de Adecuación Muestral y Esfericidad de Bartlett. Observando la tabla 6, se puede apreciar que el valor de $KMO = 0.911$, el cual es mayor que 0.5, cumpliendo la condición de aceptabilidad. Asimismo, el contraste de esfericidad de Bartlett tiene un p_valor (Sig) = 0.000 siendo menor que 0.05. Por consiguiente, el diagnóstico es positivo, cumpliendo con las condiciones de aplicar el análisis factorial.

Tabla 6.*Prueba de KMO y Bartlett del capital humano*

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,911
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	886,979
	gl	55
	Sig.	,000

4.2.1.3. Extracción de Factores. Observando la tabla 7, en la columna de % acumulado de la *Suma de rotación de cargas al cuadrado* tenemos como resultado tres factores o componentes a extraer, haciendo un total de 75.434% de la varianza total, correspondientes al capital humano.

Tabla 7.

Varianza total explicada del capital humano

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6,755	61,405	61,405	6,755	61,405	61,405	3,412	31,015	31,015
2	,824	7,491	68,896	,824	7,491	68,896	2,801	25,467	56,482
3	,719	6,538	75,434	,719	6,538	75,434	2,085	18,952	75,434
4	,537	4,878	80,311						
5	,466	4,241	84,552						
6	,413	3,750	88,302						
7	,387	3,516	91,818						
8	,354	3,222	95,040						
9	,221	2,009	97,049						
10	,178	1,622	98,671						
11	,146	1,329	100,000						

4.2.1.4. Determinación del número de componentes a retener. En la tabla 8 se muestran los niveles de saturación relativas de cada una de las variables después de aplicar la rotación, en donde el capital humano se encuentra distribuido en tres componentes o factores constituidos por:

F1 = X3 (Horas destinadas a la investigación), X7 (Compartir experiencias y conocimientos), X9 (Capacitación del docente) y X11 (Incentivos). A este factor se le denomina:

Desarrolla su capacidad investigadora.

F2 = X2 (La experiencia académica en trabajos de investigación), X4 (Investigación en forma grupal o colectiva), X5 (La investigación como parte de sus actividades académicas) y X8 (Aplica metodología innovadora). A este factor se le denomina: **Aplica la experiencia en la realización de trabajos de investigación**

F3 = X1 (Experiencia académica), X6 (Asimilar nuevos conocimientos) y X10 (Identificación con su facultad). A este factor se le denomina: **La experiencia en la enseñanza académica.**

Tabla 8.

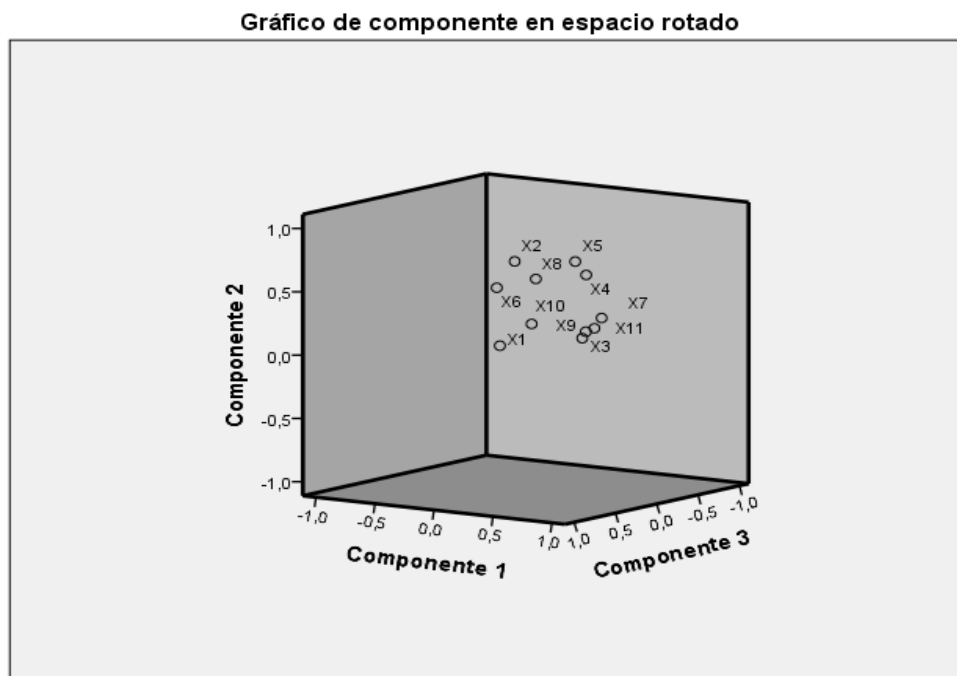
Matriz de componentes rotados del capital humano

	Componente		
	1	2	3
Experiencia académica [X1]	,347	,178	,808
La experiencia académica en trabajos de investigación [X2]	,155	,759	,356
Horas dedicadas a la investigación [X3]	,702	,247	,274
Investigación en forma grupal o colectiva [X4]	,561	,652	,069
La investigación como parte de su actividad académica [X5]	,495	,756	,108
Asimila nuevos conocimientos [X6]	,182	,590	,610
Compartir experiencias y conocimientos [X7]	,808	,360	,236
Aplica metodología innovadora [X8]	,349	,643	,376
Capacitación del docente [X9]	,722	,209	,348
Identificación con su facultad [X10]	,512	,345	,660
Incentivos [X11]	,789	,286	,295

En el siguiente gráfico se muestran las saturaciones de los tres componentes en un espacio de tres dimensiones y la tabla 9 con sus dimensiones encontradas.

Figura 24.

Gráfico de saturaciones factoriales del capital humano

**Tabla 9.**

Dimensiones del capital humano

Construtto	Factor	Dimensión	Ítems
Capital Humano	F1	Desarrolla su capacidad investigadora	X3, X7, X9 y X11
	F2	Aplica la experiencia en la realización de trabajos de investigación	X2, X4, X5 y X8
	F3	La experiencia en la enseñanza académica	X1, X6 y X10

4.2.2. Resultados del capital estructural

Grupo de variables que conforman el capital estructural:

X12: Materiales didácticos

X13: Gastos en infraestructura

X14: Plan estratégico

X15: Fondos institucionales hacia la investigación

X16: Líneas de investigación y tecnologías emergentes

X17: Actividades o eventos científicos

4.2.2.1. Cálculo de las Comunalidades. En la tabla 10, de comunalidades del capital estructural, se puede observar que todas las variables superan el valor de 0.5, por lo que no se tiene que eliminar ninguna variable. Así también lo muestra su matriz de correlación anti-imagen, el cual se encuentra en el anexo D.

Tabla 10.

Comunalidades del capital estructural

	Inicial	Extracción
Materiales didácticos [X12]	1,000	,749
Gastos en infraestructura [X13]	1,000	,895
Plan estratégico [X14]	1,000	,797
Fondos institucionales hacia la investigación [X15].	1,000	,799
Líneas de investigación [X16]	1,000	,771
Actividades o eventos científicos [X17]	1,000	,717

4.2.2.2. Prueba de Adecuación Muestral y Esfericidad de Bartlett. La tabla 11 muestra que el valor de $KMO = 0.849$, siendo mayor que 0.5, cumpliendo con lo requerido.

La prueba de Bartlett tiene un $p_valor = 0.000$, el cual es menor de 0.05 (el recomendado). Con estos dos valores encontrados, vemos que cumplen con las condiciones de continuar con el análisis factorial.

Tabla 11.*Prueba de KMO y Bartlett del capital estructural*

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,849
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	379,064
Bartlett	gl	15
	Sig.	,000

4.2.2.3. Extracción de los factores. En la tabla 12, se observa que el porcentaje acumulado de la varianza explicada es el 78.794% del total de las variables analizadas, el cual se tendría dos componentes o factores correspondientes al capital estructural.

Tabla 12.*Varianza total explicada del capital estructural*

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,736	62,263	62,263	3,736	62,263	62,263	3,189	53,147	53,147
2	,992	16,531	78,794	,992	16,531	78,794	1,539	25,647	78,794
3	,409	6,825	85,619						
4	,358	5,967	91,586						
5	,284	4,737	96,323						
6	,221	3,677	100,000						

4.2.2.4. Determinación del número de componentes a retener. Observando la tabla 13, se puede apreciar que se han obtenido dos factores los cuales se indican a continuación.

F4 = X14 (Plan estratégico), X15 (Fondos institucionales hacia la investigación), X16 (Líneas de investigación y tecnologías emergentes) y X17 (Actividades o eventos científicos). A este factor se le denomina: **Presupuesto hacia la investigación.**

F5 = X12 (Materiales didácticos) y X13 (Gastos en infraestructura). A este factor se le denomina: **Gastos en infraestructura académica.**

Tabla 13.

Matriz de componentes rotados del capital estructural

	Componente	
	1	2
Materiales didácticos [X12]	,586	,637
Gastos en infraestructura [X13]	,066	,944
Plan estratégico [X14]	,811	,372
Fondos institucionales hacia la investigación [X15]	,894	-,018
Líneas de investigación tecnologías emergentes [X16]	,855	,198
Actividades o eventos científicos [X17]	,808	,255

Seguidamente se muestra al gráfico de saturaciones y la tabla 14 con las dos dimensiones encontrados.

Figura 25.

Gráfico de saturaciones factoriales del capital estructural

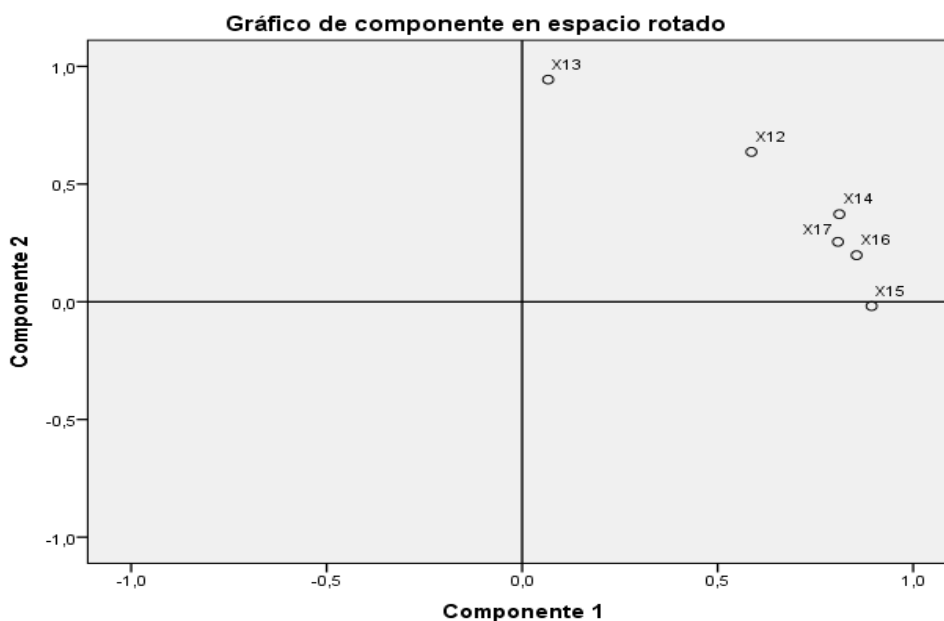


Tabla 14.*Dimensiones del capital estructural*

Constructo	Factor	Dimensión	Ítems
Capital Estructural	F4	Presupuesto hacia la investigación	X14, X15, X16, X17
	F5	Gastos en infraestructura académica	X12, X13

4.2.3. Resultados del capital relacional

Grupo de variables que conforman el capital relacional:

X18: Conferencias asistidas

X19: Convenios y acuerdos

X20: Interacción académica con otros docentes

X21: Difusión de las investigaciones

X22: Pertenencia a sociedades científicas

X23: Asesoramiento a empresas del sector salud

X24: Colabora con la sociedad

4.2.3.1. Cálculo de las Comunalidades. En la tabla 15 de comunalidades del capital relacional, se visualiza que todas las variables superan el valor de 0.5, por lo que, no se tiene que eliminar ninguna variable, confirmándolo así mismo su matriz de correlaciona anti-imagen, el cual se muestra en el anexo D.

Tabla 15.*Comunalidades del capital relacional*

	Inicial	Extracción
Conferencias asistidas [X18]	1,000	,862
Convenios y acuerdos [X19]	1,000	,923
Interacción académica con otros docentes [X20]	1,000	,660
Difusión de las investigaciones [X21]	1,000	,757
Pertenencia a sociedades científicas [X22]	1,000	,894
Asesoramiento a empresas del sector salud [X23]	1,000	,857
Colabora con la sociedad [x24]	1,000	,888

4.2.3.2. Prueba de Adecuación Muestral y Esfericidad de Bartlett. La tabla 16 muestra que el valor de KMO = 0.836 siendo mayor que 0.5, cumpliendo con lo requerido. La prueba de Bartlett tiene un p_valor = 0.000, el cual es menor de 0.05 (el recomendado). Con estos dos valores encontrados, vemos que cumplen con las condiciones del análisis factorial.

Tabla 16.*Prueba de KMO y Bartlett del capital relacional*

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,836
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	540,168
Bartlett	gl	21
	Sig.	,000

4.2.3.3. Extracción de los factores. La tabla 17, muestra que el porcentaje acumulado de la varianza explicada es el 83.436% del total de las variables analizadas, el cual se tendría tres componentes o factores correspondientes al capital relacional.

Tabla 17.*Varianza total explicada del capital relacional*

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4,560	65,150	65,150	4,560	65,150	65,150	2,410	34,424	34,424
2	,679	9,700	74,849	,679	9,700	74,849	1,963	28,042	62,466
3	,601	8,587	83,436	,601	8,587	83,436	1,468	20,970	83,436
4	,470	6,710	90,146						
5	,312	4,453	94,599						
6	,269	3,845	98,445						
7	,109	1,555	100,000						

4.2.3.4. Determinación del número de componentes a retener. En la tabla 18, se puede apreciar que se han obtenido tres factores los cuales se indican a continuación.

F6 = X18 (Conferencias asistidas), X20 (Interacción académica con otros docentes) y X22 (Pertenencia a sociedades científicas). A este factor se le denomina: **Pertenece a sociedades científicas y asiste a conferencias.**

F7 = X21 (Difusión de las investigaciones) y X24 (Colabora con la sociedad). A este factor se le denomina: **Apoya a la sociedad.**

F8 = X19 (Convenios y acuerdos) y X23 (Asesoramiento a empresas del sector salud). A este factor se le denomina: **Participa en instituciones del área de salud a través de convenios.**

Tabla 18.

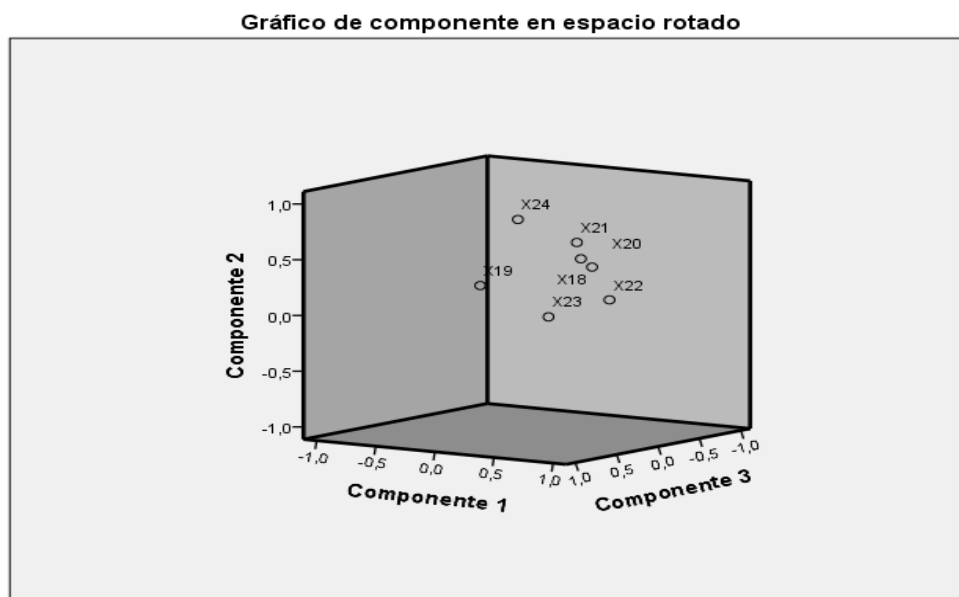
Matriz de componentes rotados del capital relacional

	Componente		
	1	2	3
Conferencias asistidas [X18]	,737	,499	,264
Convenios y acuerdos [X19]	,210	,366	,863
Interacción académica con otros docentes [X20]	,578	,544	,173
Difusión de las investigaciones [X21]	,523	,680	,143
Pertenencia a sociedades científicas [X22]	,882	,218	,261
Asesoría a empresas del sector salud [X23]	,644	,099	,658
Colabora con la sociedad [X24]	,148	,874	,319

Seguidamente se muestra al gráfico de saturaciones de estos tres componentes encontrados.

Figura 26.

Gráfico de saturaciones factoriales del capital relacional



En resumen, las dimensiones encontradas del capital relacional estarían conformadas por las siguientes dimensiones, como lo muestra la siguiente tabla 19.

Tabla 19.

Dimensiones del capital relacional

Constructo	Factor	Dimensión	Ítems
Capital Relacional	F6	Pertenece a sociedades científica y asiste a conferencias.	X18, X20, X22
	F7	Apoya a la sociedad	X21, X24
	F8	Participa en instituciones del área de salud a través de convenios	X19, X23

4.2.4. Resultados de la producción científica

Grupo de variables que conforman la producción científica:

X25: Artículos en revistas especializadas

X26: Participación en congresos como ponente

X27: Registro de patentes

X28: Editor en revistas especializadas

X29: Par evaluador

X30: Asesor de tesis

X31: Promover las investigaciones con financiamiento externo

4.2.4.1. Cálculo de las Comunalidades. En la tabla 20 de comunalidades de la producción científica, se comprueba que todas las variables superan el valor de 0.5, por lo que no

se tiene que eliminar ninguna variable, confirmándolo así mismo la matriz de correlación anti-imagen, el cual se evidencia en el anexo D.

Tabla 20.

Comunalidades de la producción científica

	Inicial	Extracción
Artículos en revistas especializadas [X25]	1,000	,656
Participación en congresos como ponente [X26]	1,000	,815
Registro de patentes [X27]	1,000	,980
N° de publicaciones [X28]	1,000	,774
Par evaluador [X29]	1,000	,758
Asesor de tesis [X30]	1,000	,853
Promover la investigación con financiamiento externo [X31]	1,000	,839

4.2.4.2. Prueba de Adecuación Muestral y Esfericidad de Bartlett. En la tabla 21 se observa que el valor de $KMO = 0.792$, siendo mayor que 0.5, cumpliendo con lo requerido.

La prueba de Bartlett tiene un $p_valor = 0.000$, el cual es menor de 0.05. Con estos dos valores encontrados, vemos que cumplen con las condiciones de continuar con el análisis factorial.

Tabla 21.

Prueba de KMO y Bartlett de la producción científica

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,792
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	452,446
	gl	21
	Sig.	,000

4.2.4.3. Extracción de los factores. En la tabla 22, se observa que el porcentaje acumulado de la varianza explicada es el 81.072% del total de las variables analizadas, el cual se tendría tres componentes o factores correspondientes a la producción científica.

Tabla 22.

Varianza total explicada de la producción científica

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3,880	55,425	55,425	3,880	55,425	55,425	3,119	44,556	44,556
2	,901	12,872	68,297	,901	12,872	68,297	1,540	21,999	66,554
3	,894	12,775	81,072	,894	12,775	81,072	1,016	14,518	81,072
4	,643	9,187	90,259						
5	,374	5,338	95,597						
6	,175	2,505	98,103						
7	,133	1,897	100,000						

4.2.4.4. Determinación del número de componentes a retener: Observando la tabla 23, se puede apreciar que se han obtenido tres factores, los cuales se indican a continuación.

F9 = X25 (Artículos en revistas especializadas), X26 (Participación en congresos como ponente), X28 (Número de publicaciones), X29 (Par evaluador) y X30 (Asesor de tesis). A este factor se le denomina: **Asesor de tesis y ponente de conferencias.**

F10 = X31. A este factor se le denomina: **La investigación con financiamiento externo.**

F11 = X27. A este factor se le denomina: **Registro de patentes**

Tabla 23.

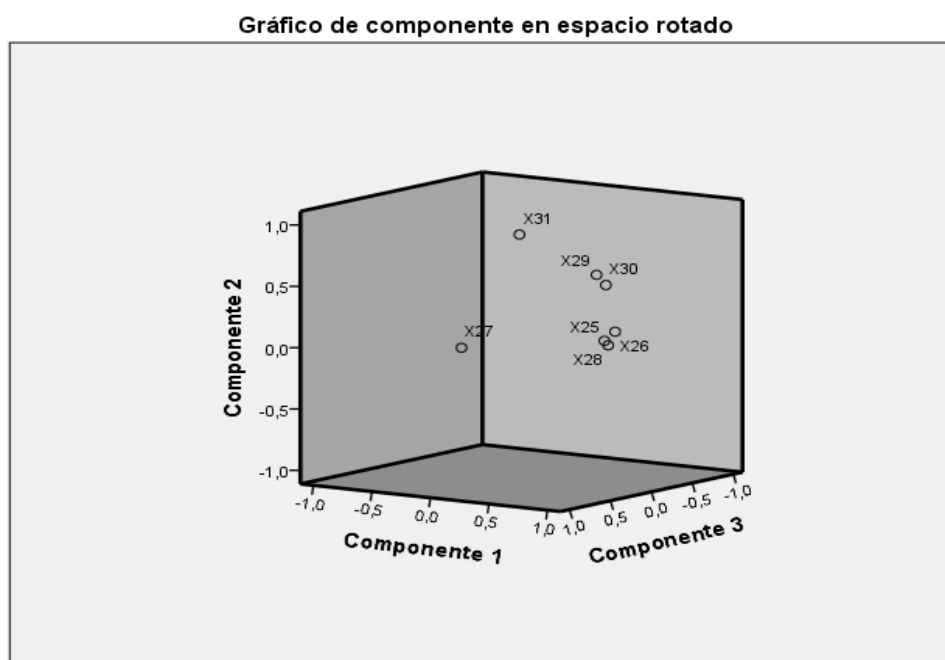
Matriz de componentes rotados de la producción científica

	Componente		
	1	2	3
Artículos en revistas especializadas [X25]	,794	,105	,121
Participación en congresos como ponente [X26]	,877	,186	,109
Registro de patentes [X27]	,166	,108	,970
N° de publicaciones [X28]	,859	,082	,169
Par evaluador [X29]	,625	,606	-,025
Asesor de tesis [X30]	,746	,543	,035
Promover la Invest. Con financiamiento externo [X31]	,079	,902	,138

Seguidamente, se muestra al gráfico de saturaciones de estos tres componentes encontrados.

Figura 27.

Gráfico de saturaciones factoriales de la producción científica



En resumen, las dimensiones de la producción científica estarían conformadas por las siguientes dimensiones (Véase la tabla 24.)

Tabla 24.

Dimensiones de la producción científica

Constructo	Factor	Dimensión	Ítems
Producción Científica	F9	Asesor de tesis y ponente de conferencias	X25, X26, X28, X29, X30
	F10	La investigación con financiamiento externo	X31
	F11	Registro de patentes	X27

4.2.5. Resumen de las dimensiones y sus indicadores

En la tabla 25, se presenta el resumen de las dimensiones de cada uno de los constructos que participan en esta investigación, obtenidas a través del método del análisis factorial. Posteriormente estos factores serán sometidos al análisis del método de ecuaciones estructurales y, así encontrar el grado de relación entre estos factores encontrados.

Tabla 25.

Resumen de las dimensiones de los constructos de la investigación

Constructo	Factor	Dimensiones	Ítems
Capital Humano	F1	Desarrolla su capacidad investigadora	X3, X7, X9, X11
	F2	Aplica la experiencia en la realización de trabajos de investigación.	X2, X4, X5, X8

	F3	La experiencia en la enseñanza académica	X1, X6, X10
Capital Estructural	F4	Presupuesto hacia la investigación	X14, X15, X16, X17
	F5	Gastos en infraestructura académica	X12, X13
Capital Relacional	F6	Pertenece a sociedades científicas y asiste a conferencias	X18, X20, X22
	F7	Apoya a la sociedad	X21, X24
	F8	Participa en instituciones del área de salud a través de convenios.	X19, X23
Producción Científica	F9	Asesor de tesis y ponente de conferencias	X25, X26, X28, X29, X30
	F10	La investigación con financiamiento externo.	X31
	F11	Registro de patentes	X27

4.2.6. Resumen general de los indicadores y sus valores

En la tabla 26 se presentan los indicadores con sus respectivos valores, que participaron en esta investigación con sus respectivas reducciones, y sus valores de: KMO, Chi-cuadrado, su porcentaje de varianza acumulado y sus respectivas cargas factoriales.

Tabla 26.*Resumen del Análisis Factorial Exploratorio de la investigación*

Constructo	Factor	Ítems	KMO	Chi-cuadrado p_valor Bartlett	% varianza acumulado	Carga Factorial
Capital Humano	F1	X3, X7, X9, X11	0.911	886.979 0.000	75.439	0.702
	F2	X2, X4, X5, X8				0.808
	F3	X1, X6, X10				0.722
Capital Estructural	F4	X14, X15, X16, X17.	0.849	379.064 0.000	78.794	0.789
	F5	X12, X13				0.759
Capital Relacional	F6	X18, X20, X22	0.8436	540.168 0.000	83.436	0.652
	F7	X21, X24				0.756
	F8	X19, X23				0.643
Producción Científica	F9	X25, X26, X28, X29, X30	0.792	452.446 0.000	81.072	0.808
	F10	X31				0.610
	F11	X27				0.660

4.2.7. Resultados de la fiabilidad del instrumento

En la siguiente tabla, se observan los valores obtenidos del coeficiente de confiabilidad α Cronbach, donde se puede notar, que superan el valor de 0.6, el cual indica que el instrumento es confiable.

Tabla 27.*Estimación de confiabilidad alfa de Cronbach*

Constructo	Ítems	Coefficiente de Confiabilidad α de Cronbach
Capital Humano	X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11.	0.936
Capital Estructural	X12, X13, X14, X15, X16, X17.	0.873
Capital Relacional	X18, X19, X20, X21, X22, X23, X24.	0.909
Producción Científica	X25, X26, X27, X28, X29, X30, X31.	0.847

4.3. Resultados de la modelización de ecuaciones estructurales**A. Tamaño muestral**

El número de observaciones realizadas son de 116 (uno por cada docente encuestado).

B. Multicolinealidad

De los resultados de la tabla 28, las correlaciones entre el capital humano, el capital estructural, el capital relacional y la producción científica, no existe un alto índice de multicolinealidad, por lo que se puede aplicar el método de ecuaciones estructurales y obtener las relaciones de una variable con respecto a la otra.

Además, el valor de su *determinante* se aproxima cero (0.013), cuyo valor nos indica la no existencia de multicolinealidad.

Tabla 28.*Matriz de correlaciones del modelo inicial*

		Capital Humano	Capital Estructural	Capital Relacional	Producción Científica
Correlación	Capital Humano	1,000	,527	,572	,623
	Capital Estructural	,527	1,000	,578	,752
	Capital Relacional	,572	,578	1,000	,544
	Producción Científica	,623	,752	,544	1,000

Nota: Determinante = ,013

C. Resultados de la prueba de Normalidad Univariada y Multivariada

C.1. Normalidad Univariada de Kolmogorov-Smirnov

Se plantean las hipótesis:

Ho = Los datos están distribuidos normalmente

H1 = Los datos no están distribuidos normalmente

En la tabla 29 se observa que el capital humano, el capital estructural y el capital relacional cumplen con lo señalado, no cumpliendo así, la producción científica, Por lo tanto, podemos decir, en forma general que los datos cumplen con la normalidad univariada. Por lo tanto, aceptamos la hipótesis Ho.

Tabla 29.*Prueba de Normalidad de Kolmogorov-Smirnov*

		Capital Humano	Capital Estructural	Capital Relacional	Producción Científica
N		116	116	116	115
Parámetros normales	Media	32,2672	13,0345	17,7845	13,6000
	Desviación típica	4,75203	2,99031	1,94175	5,62388
Diferencias más extremas	Absoluta	,180	,151	,196	,212
	Positiva	,180	,151	,196	,212
	Negativa	-,098	-,096	-,114	-,120
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,940	1,627	2,114	2,273
Sig. asintót. (bilateral)		,051	,110	,060	,001

Nota: N: población 116 docentes

C.2. Normalidad Multivariada

Para la realización de este supuesto de normalidad multivariada, se tuvo que utilizar el programa estadístico LISREL 9.3 Student.

Se plantean las hipótesis:

Ho = Existe normalidad multivariada

H1 = No existe normalidad multivariada

Tabla 30.*Asimetría y Curtosis de la Normalidad Multivariada*

Asimetría			Curtosis			Asimetría y Curtosis	
Value	Z-Score	p_value	Value	Z-Score	p_value	Chi-Square	p_value
3.315	4.605	0.000	24.508	0.779	0.436	21.813	0.001

La tabla 30, muestra que la asimetría multivariante tiene un p_{valor} de 0.000 menor de 0.05, no cumpliendo con los límites de simetría multivariante. Por el contrario, el valor de la curtosis tiene un $p_{\text{valor}} > 0.05$, cumpliendo con los parámetros de normalidad multivariante.

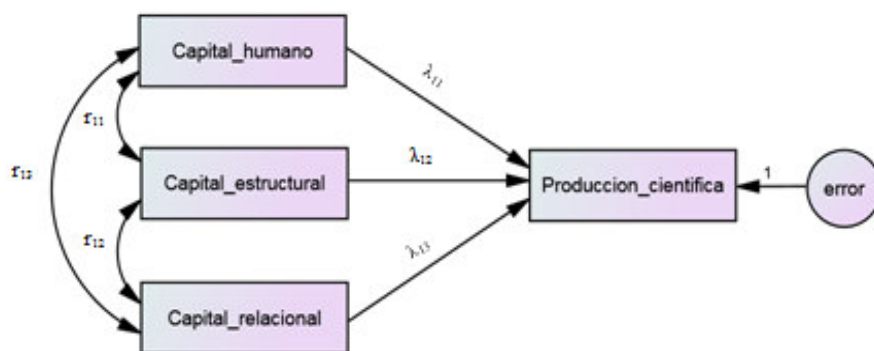
Como resultado del análisis, se puede decir que se acepta la hipótesis H_0 de forma parcial, por lo que se procede a continuar con la estimación del modelo de ecuaciones estructurales

4.3.1. Análisis del modelo inicial (modelo A)

En la figura 28, se representa gráficamente el modelo inicial, al cual se le denomina como el modelo A, donde se presentan las interrelaciones entre las variables de la investigación.

Figura 28.

Diagrama de relaciones del modelo inicial A.



Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se describen las variables y sus relaciones que participan en este modelo, como lo muestra la siguiente tabla 31.

Tabla 31.*Variables exógenas y endógenas del modelo A*

	Variables exógenas	Variables endógenas
OBSERVABLES	CH: Capital_humano CE: Capital_estructural CR: Capital_relacional	PC: Produccion_cientifica
NO OBSERVABLE	e = error	
ESTIMACIÓN DE COEFICIENTES	λ_{11} : Relación entre Capital_humano y la Produccion_cientifica λ_{12} : Relación entre Capital_estructural y la Produccion_cientifica λ_{13} : Relación entre Capital_relacional y la Produccion_cientifica r_{11} : Coeficiente de correlación entre Capital_humano y el Capital_estructural r_{12} : Coeficiente de correlación entre Capital_estructural y el Capital_relacional r_{13} : Coeficiente de correlación entre Capital_humano y el Capital_relacional	

4.3.1.1. Estableciendo las ecuaciones estructurales del modelo A. Con estas consideraciones se plantea la siguiente ecuación estructural:

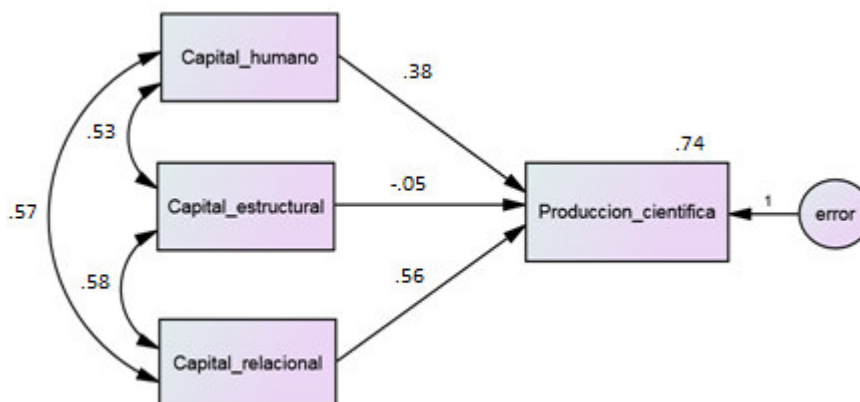
$$\text{Producción Científica (PC)} = \lambda_{11} \text{ CH} + \lambda_{12} \text{ CE} + \lambda_{13} \text{ CR} + e \quad \text{ecuación (1)}$$

Luego, en la siguiente figura 29, se muestra el modelo A con sus respectivos valores de coeficientes.

Estos valores han sido encontrados desde una matriz de correlaciones estandarizados con el paquete estadístico AMOS.

Figura 29.

Análisis de los valores de las relaciones entre el Capital_humano, Capital_estructural y Capital_relacional con la Producción_científica.



Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se observa que el Coeficiente de Determinación Múltiple² ($R^2 = 0.74$ o el 74%) de la producción científica, establece que el elemento que está más relacionado, es el capital relacional, el cual es explicado con un peso de 0.56, siguiendo después el capital humano con un peso de 0.38 y en menor valor por el capital estructural con un peso de -0.05. Por lo que se concluye que la producción científica es explicada por el capital relacional y el capital humano, y no por el capital estructural.

Luego estableciendo valores en la ecuación 1 tenemos:

$$PC = 0.38 CH - 0.05 CE + 0.56 CR$$

² También llamado Correlación Múltiple al Cuadrado

4.3.1.2. Identificación del modelo A. Hair et al. (2010) plantea que existen dos normas básicas de identificación de un modelo: “Las *condiciones de orden* afirman que los grados de libertad del modelo deben ser mayores o iguales a cero. Esto corresponde a lo que hemos denominado como modelo identificado o modelo sobreidentificado” (p.635).

“Un *modelo identificado* tiene exactamente cero grados de libertad. Aunque este ofrece un ajuste perfecto de modelo, la solución no tiene interés puesto que no se puede generalizar. Un *modelo sobreidentificado* es el objetivo de todos los modelos de ecuaciones estructurales” (Hair et al., 2010, p.635).

Sobre la otra condición afirma “El modelo también debe cumplir la *condición de rango*, lo que exige al que el investigador determine algebraicamente si cada parámetro se identifica (estima) especialmente” (Hair et al., 2010, p.635).

Las condiciones de orden se determinan algebraicamente a través de:

A. Cálculo de los grados de libertad (gl) del modelo A. En igual forma los mismos autores afirman que: “La diferencia entre el número de correlaciones o covarianzas y el número efectivo de coeficientes en el modelo propuesto se denomina grados de libertad” (Hair et al., 2010, p. 635) y se calcula como:

$$gl = \frac{1}{2}[(p + q)(p + q + 1)] - t \quad \text{ecuación (2)}$$

Dónde:

p = N° de indicadores endógenos : 3 (CH, CE y CR)

q = N° de indicadores exógenos : 1 (PC)

t = N° de coeficientes estimados en el modelo propuesto

t = (Cov_{CH,CE} + Cov_{CH,CR} + Cov_{CE,CR} + Var_{CH} + Var_{CE} + Var_{CR} + Var_e + W₁ + W₂ + W₃)

Cov_{CH,CE} = Covarianza entre el CH y el CE

$Cov_{CH,CR}$ = Covarianza entre el CH y el CR

$Cov_{CE,CR}$ = Covarianza entre el CE y el CR

Var_{CH} = Varianza del CH

Var_{CE} = Varianza del CE

Var_{CR} = Varianza del CR

Var_e = Varianza del error

W_1 = Valor estimado relacional entre el CH y la PC

W_2 = Valor estimado relacional entre el CE y la PC

W_3 = Valor estimado relacional entre el CR y la PC

Reemplazando valores en la ecuacion (2) tenemos:

$$gl = \frac{1}{2} [(3 + 1)(3 + 1 + 1)] - 10 = 0$$

El cual coincide con el valor calculado con el sistema estadístico AMOS, como se observa en la tabla 32.

Tabla 32.

Grados de libertad del modelo A

Number of distinct sample moments:	10
Number of distinct parameters to be estimated:	10
<i>Degrees of freedom (10 - 10):</i>	0

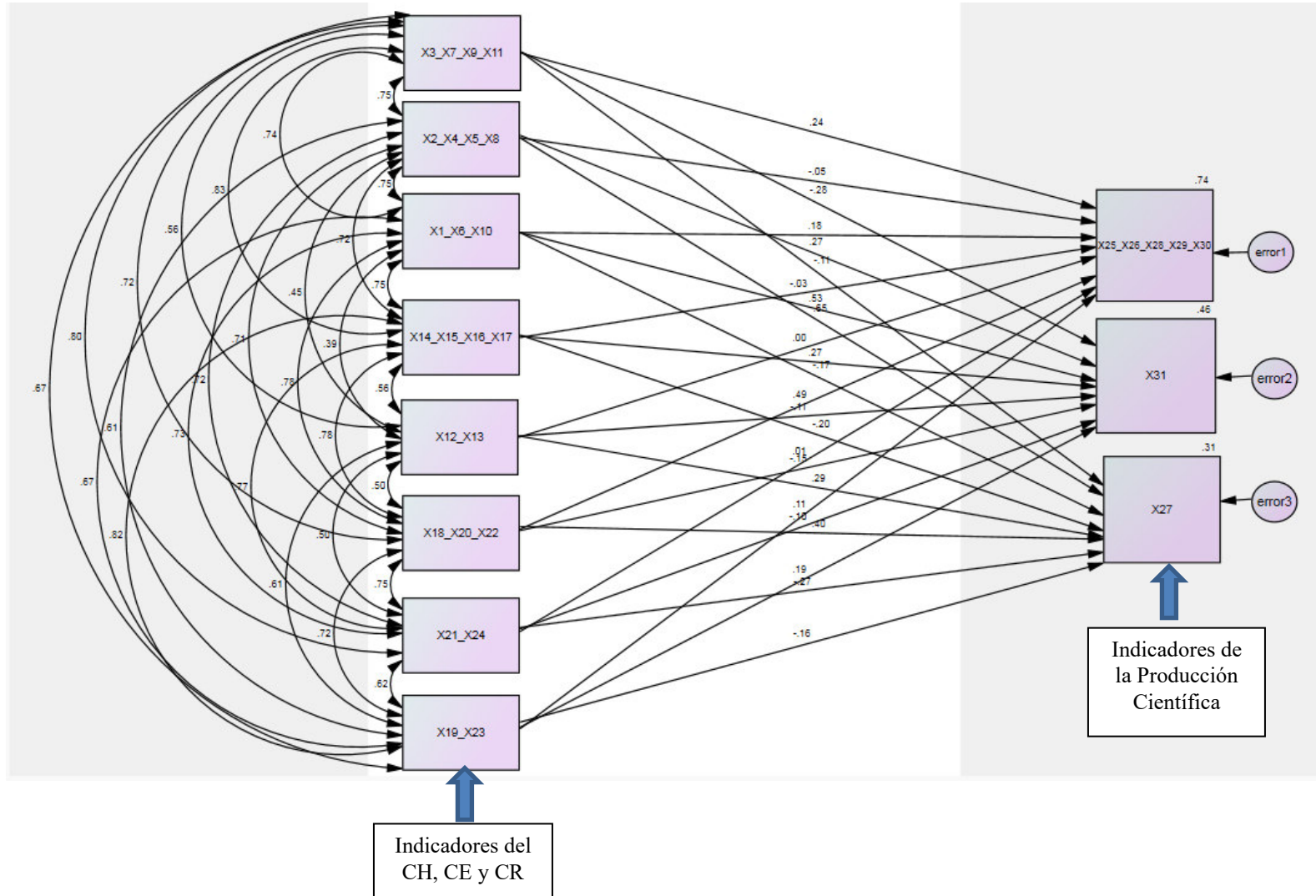
Fuente: Reporte del estadístico AMOS

Con estos valores, tenemos que el modelo A, es un modelo *identificado*, porque su $gl = 0$, ofreciendo un ajuste perfecto del modelo, pero como explicaron los autores antes mencionados, que este resultado no tiene interés para una población, porque no se puede generalizar. Por lo que se tiene que reajustar este modelo.

4.3.2. Ajuste del modelo estructural (modelo B)

Reajustando al modelo A, con el objetivo de que $g_1 > 0$ y, asimismo estableciendo las dimensiones de los elementos que constituyen el capital intelectual, obtenemos el siguiente modelo (ver figura 30).

Figura 30. Relación entre los indicadores del CH, CE, CR y la Producción Científica



Los valores de los Coeficientes de Determinación Múltiple o R^2 , de la producción científica, mostrados en la tabla 33, se observan que los factores sobre el que más influyen, es sobre el factor denominado “*Asesoría de tesis y ponente de conferencia*”, conformado por los indicadores X25_X26_X28_X29_30, siguiendo después por el factor “*La investigación con financiamiento externo*” conformado por X31 y en menor proporción por el factor denominado “*Registro de patentes*” conformado por X27.

Tabla 33.

Correlación Múltiple al Cuadrado de la Producción Científica

	Estimate
X27	.311
X31	.464
X25_X26_X28_X29_X30	.736

4.3.2.1. Grados de libertad del nuevo modelo (modelo B) y su Chi-cuadrado. De los datos obtenidos, en la tabla 34, se observa que los grados de libertad ($gl = 3$), estando mi modelo en sobreestimado, que es lo que se requiere para establecer la generalización hacia una población.

Tabla 34.

Grados de libertad y valor Chi-cuadrado del modelo reajustado (modelo B)

Number of distinct sample moments:	77
Number of distinct parameters to be estimated:	74
<i>Degrees of freedom (77 - 74):</i>	3
Chi-cuadrado:	6.398
Nivel de Probabilidad:	.094

Fuente: Reporte del estadístico AMOS

Otro de los valores encontrados, son las relaciones entre los factores de las variables participantes

(Véase la tabla 35.)

Tabla 35.

Pesos de regresión del CH, CE, CR con la Producción Científica

		Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X3_X7_X9_X11	.258	.112	2.303	.021	par_9
X31	<--- X3_X7_X9_X11	.088	.046	1.900	.057	par_10
X27	<--- X3_X7_X9_X11	.024	.035	.680	.496	par_11
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X2_X4_X5_X8	.360	.193	1.861	.522	par_12
X31	<--- X2_X4_X5_X8	.089	.038	2.320	.020	par_13
X27	<--- X2_X4_X5_X8	.144	.030	4.875	***	par_14
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X1_X6_X10	.344	.122	2.810	.044	par_15
X31	<--- X1_X6_X10	.203	.050	4.060	***	par_16
X27	<--- X1_X6_X10	.045	.038	1.177	.239	par_17
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X14_X15_X16_X17	-.038	.138	-.275	.783	par_18
X31	<--- X14_X15_X16_X17	.092	.057	1.623	.105	par_19
X27	<--- X14_X15_X16_X17	-.046	.044	-1.056	.291	par_20
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X12_X13	-.004	.190	-.021	.983	par_21
X31	<--- X12_X13	-.094	.078	-1.209	.227	par_22
X27	<--- X12_X13	.168	.060	2.799	.005	par_23
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X18_X20_X22	.698	.133	5.252	***	par_24
X31	<--- X18_X20_X22	.663	.554	1.146	.252	par_25
X27	<--- X18_X20_X22	.511	.420	1.218	.008	par_26
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X21_X24	.318	.180	1.771	.919	par_27
X27	<--- X21_X24	.106	.057	1.862	.063	par_28
X31	<--- X21_X24	.457	.774	.590	.440	par_29
X25_X26_X28_X29_X30	<--- X19_X23	.224	.192	1.170	.242	par_30
X31	<--- X19_X23	.113	.079	1.428	.153	par_31
X27	<--- X19_X23	.066	.061	1.079	.281	par_32

Observando la tabla, se puede verificar que los factores que conforman el capital relacional (F6: X18, X20, X22; F7: X21, X24; F8: X19, X23) tienen más influencia sobre la producción científica cuyos factores son: F9: X25, X26, X28, X29, X30; F10: X31 y F11: X27.

En ese mismo orden y dirección se continúa con el capital humano y finalmente con el capital estructural.

4.3.2.2. Evaluación del modelo B. Cupani (2012) “La etapa de diagnóstico de la bondad del ajuste se refiere a la exactitud de los supuestos del modelo especificado para determinar si el modelo es correcto y sirve como aproximación al fenómeno real, precisando así su poder de predicción” (p. 196).

Hair et al. (2012) sobre la medida de calidad de ajuste sostienen que: “La calidad del ajuste mide la correspondencia entre la matriz de entrada real u observada (covarianza o correlaciones) con la que se predice mediante el modelo propuesto. El investigador debería esforzarse en tener un gran número de grados de libertad. Al hacerlo así, el modelo consigue *parsimonia*” (p. 637).

Siguiendo en esta misma dirección estos autores, Hair et al. (2012) afirman que “las medida de calidad de ajuste son de tres tipos: (1) *medidas absolutas del ajuste*, que evalúan sólo el ajuste global del modelo, (2) *medidas del ajuste incremental*, que compara el modelo propuesto con otro modelo especificado por el investigador y (3) *medidas de ajuste de parsimonia*, que ‘ajustan’ las medidas para ofrecer una comparación entre modelos con diferentes números de coeficientes estimados, por lo que el investigador está en la cuestión de que medidas a elegir” (pp. 637-638).

La tabla 36, muestra los índices de bondad de ajuste del modelo.

Tabla 36.*Índice de bondad de ajustes globales*

Estadístico	Valor Recomendado	Valor obtenido
<p align="center"><u>Medidas de ajuste absoluto</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chi-cuadrado (χ^2) • Chi-cuadrado/grados de libertad (χ^2/gl) • Índice de la raíz cuadrada de la media del cuadrado de los residuos (<i>RMSEA</i>) 	Significancia > 0.05 menor que 3 entre 0.05 y 0.08	0.094 2.132 0.082
<p align="center"><u>Medidas de ajuste incremental</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de bondad de ajuste comparativo (<i>CFI</i>) • Índice de ajuste normalizado (<i>NFI</i>) 	≥ 0.95 ≥ 0.95	0.997 0.994
<p align="center"><u>Medida de ajuste de parsimonia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de ajuste de parsimonia (<i>PNFI</i>) 	≥ 0.95	0.945

De acuerdo a los valores de bondad de ajuste obtenidos en el modelo B, se concluye que este modelo se puede aplicar a toda una población (docentes de la UNFV).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Discusión

El objetivo principal de la presente investigación es determinar la influencia del capital humano, el capital estructural y el capital relacional de los docentes, sobre la producción científica de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV, por el cual se evaluaron un conjunto de indicadores determinados por una serie de preguntas, presentados en un cuestionario a una muestra docente de 116.

De los resultados obtenidos, se afirma que el capital intelectual tiene una influencia sobre la producción científica con un valor de Coeficiente de Determinación $R^2 = .074$ para el *modelo A*, en el cual, el que tiene más influencia es el capital relacional con un peso de 0.56, siguiéndole el capital humano con un peso de 0.38 y, por último, el capital estructural con un peso de -0.5.

Así mismo, se estableció un nuevo modelo (*modelo B*), el cual es un modelo generalizado hacia una población con grado de libertad mayor que cero.

En este nuevo modelo B, el valor R^2 de la producción científica, se encuentra distribuido en tres factores:

- $F9 = X25_X26_X28_X29_X30$, al cual se le denominó “*Asesoría de tesis y ponente de conferencias*”, teniendo un valor de $R^2 = 0.736$
- $F10 = X31$, al cual se le denominó “*La investigación con financiamiento externo*”, teniendo un valor de $R^2 = 0.464$
- $F11 = X27$, al cual se le denominó “*Registro de patentes*” teniendo un valor de $R^2 = 0.311$.

5.1.1. Comparación de los resultados obtenidos con otras investigaciones

En la siguiente tabla 37 se presenta resultados obtenidos por otros investigadores, quienes aplicaron el capital intelectual en universidades.

Tabla 37.

Resultados obtenidos por otros investigadores comparados con la investigación desarrollada

Autor	Inche (2010)	Ramírez y Vanderdonckt (2013)	Kuralová y Margarisová (2016)	Ortega (2016)	Investigador (2015)
Titulo Capital Intelectual	Modelo Dinámico de Gestión del Conocimiento basado en el Aprendizaje Organizacional en una Institución Educativa en el Perú.	Importancia del Capital Financiero sobre el capital intelectual de las universidades.	Intellectual capital disclosure at Czech public universities in relation to the stakeholder information need.	Caracterización del capital intelectual relacionado a las actividades de investigación científica y desarrollo experimental (I+D) en las carreras de ciencias, ingeniería y tecnología en universidades públicas.	Capital intelectual en la producción científica de los docentes de la Fac. de Tecnología Médica de la UNFV.
Capital Humano	0.77	0.862	0.47	0.082	0.38
Capital Estructural	0.72	0.848	0.54	0.558	- 0.05
Capital Relacional	0.44	0.892	0.71	0.359	0.56

Los valores en la tabla muestran que no existe un patrón común, porque en algunas investigaciones, el elemento de mayor influencia es el capital humano, en otros el capital estructural y en otros el capital relacional, esto es debido, al entorno de su aplicación de este capital intangible en las universidades, así, por ejemplo:

1. Los resultados obtenidos por Inche (2010) sobre una encuesta realizada en toda la UNMSM, el componente que tiene mayor influencia es el capital humano con un 0.77 sobre los flujos de conocimientos de la universidad.

2. La investigación de Ramírez y Vanderdonckt (2013) aplicado en las universidades españolas, se observa que el capital relacional tiene un valor de 0.892 en relación al capital humano y al capital estructural.
3. Los resultados obtenidos por Kuralová y Margarisová (2016) aplicado a las universidades públicas de la República Czech, el componente que más influye es el capital relacional con un valor de 0.71.
4. La investigación llevada a cabo por Ortega (2016) sobre los estudiantes de ciencias e ingeniería de la UNMSM, arrojan que capital estructural tiene un valor de 0.558.
5. En la investigación llevada a cabo, el capital relacional tiene un valor de 0.56, y es el elemento de mayor trascendencia sobre el capital humano, seguido por el capital estructural.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos en la investigación se concluye:

1. El *capital intelectual* influye en la producción científica de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV (FTM-UNFV), con un ($R = 0.74$ o 74%), quiere decir, que el 75% de la variación de la producción científica es explicada por el capital intelectual.

Por lo **tanto, la hipótesis general se acepta.**

2. El *capital humano* tiene una influencia en la producción científica de la FTM-UNFV con un peso estimado de 0.38, el cual se encuentra distribuido de la siguiente manera:
 - a. “*Aplica la experiencia en la realización de trabajos de investigación*”, con un peso estimado de 0.360.
 - b. “*La experiencia en la enseñanza académica*”, con un peso estimado de 0.344
 - c. “*Desarrollo de su capacidad investigadora*”, con un peso estimado de 0.258

Por lo tanto, **la hipótesis específica 1, se acepta**

3. El *capital estructural* no tiene una influencia en la producción científica de la FTM-UNFV cuyo peso es de -0.05, el cual se encuentra distribuido de la siguiente manera:
 - a. “*Presupuesto hacia la investigación*”, con un peso estimado de -0.38
 - b. “*Gastos en infraestructura académica*”, con un peso estimado de -0.004

Por lo tanto, **la hipótesis específica 2, se rechaza**

4. El *capital relacional* tiene una influencia en la producción científica de la FTM-UNFV, con un peso de 0.56, el cual se encuentra distribuido de la siguiente manera:
 - a. “*Pertenece a sociedades científicas y asiste a conferencias*”, con un peso de 0.698

- b. “Aporta a la comunidad con un peso estimado” de 0.318.
- c. Participa en instituciones de área de salud a través de convenios con un peso estimado de 0.224.

Por lo tanto, **la hipótesis específica 3, se acepta**

5. Finalmente, para concluir, se presenta el modelo de reporte de medición de capital intelectual para la producción científica de los docentes de la FTM-UNFV, y sus respectivos indicadores de medición (Véase la tabla 38.)

Tabla 38.

Modelo de reporte de medición de capital intelectual para la producción científica de los docentes de la FTM-UNFV.

	Dimensión	Valor	Valor deseado
Capital Humano	Desarrollo de su capacidad investigadora	.....	0.30
	Aplica la experiencia en la realización de trabajos de investigación.	.....	0.35
	La experiencia en la enseñanza académica	.....	0.35
Capital Estructural	Presupuesto hacia la investigación.	.....	0.5
	Gastos en infraestructura académica	.....	0.5
Capital Relacional	Pertenece a sociedades científicas y asiste a conferencias	.....	0.35
	Aporta a la comunidad	.....	0.35
	Participa en instituciones del área de salud a través de convenios	.....	0.3

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Recomendaciones

1. En *el capital humano*: El investigador debe incrementar su capacidad investigadora, sobre todo en la búsqueda de nuevos conocimientos, y esto se logra a través de estímulos o incentivos hacia el docente, y así, implementar un plan de desarrollo de investigación.
2. En *el capital estructural*: La facultad debe asignar fondos hacia la investigación, para la realización de actividades o eventos científicos, y al desarrollo de nuevas líneas de investigación. En igual forma, se debe emplear un mayor gasto en infraestructura académica (equipamiento de laboratorios) y en materiales didácticos (libros, revistas científicas, base de datos de información).
Asimismo, el investigador concuerda con los estudios realizados por Martínez (2003) en donde el elemento de mayor importancia es el capital estructural y sostiene que. “Esta mayor importancia relativa del capital estructural puede deberse a que es en este elemento donde se ‘materializan’ los conocimientos, destrezas y habilidades de las personas lo cual va a ser clave en las relaciones con el exterior” (p.340).
3. En *el capital relacional*: El docente debe participar en instituciones de área de salud ya sea en el sector público o privado, cuyo fin es la acumulación de experiencias, habilidades y conocimientos, y así, aumentar su capacidad de investigación.

4. El capital intelectual: También debería aplicarse al personal administrativo, porque de una manera u otra también contribuyen en el desarrollo de la producción científica de la facultad.

Estas son las recomendaciones adoptadas por el investigador, con el fin de lograr que los docentes de las Facultad de Tecnología Médica de la UNFV sea un docente investigador productor de conocimientos.

VIII. REFERENCIAS

8.1. Referencias bibliográficas

Ávila, R.B. (2001). *Metodología de la investigación. Como elaborar la tesis y/o investigación*. Estudios y Ediciones R.A.

Alama, E.M. (2010). *Capital Intelectual y ventaja competitiva*. San Marcos.

Arbuckle, J.L. (2013). *IBM SPSS AmosTM 22. User's Guide [Guía de Usuario]*. Microsoft Corporation.

Arias, F., Castro, J., y Sánchez J. (2010). *Contribución del capital intelectual de la Universidad de Caldas a su capacidad de investigación*. (Tesis de maestría, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia). Repositorio Universidad de Caldas.

<http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/261/1/TESIS%20PDF.pdf>

Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: Principles, Methods and Practices*. [Investigación en ciencias sociales: principios, métodos y prácticas] (2 ed.). University of South Florida, Tampa, EE.UU.

http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oa_textbooks

Bontis, N y Serenko, A. (2009). Longitudinal knowledge strategising in a long-term healthcare organisation. [Conocimiento longitudinal de estrategias en una organización de salud a largo plazo]. *Int. J. Technology management*, 47, 276-297.

Bornemann, M., & Leitner, K.H. (2001). Measuring and Reporting Intangible Assets and Intangible Results in a Research Technology Organization. [Medición y reporte de los activos intangibles y sus resultados intangibles en una organización de tecnología de

- investigación]. *16th Nordic Academy of Management Meeting*, 1-17. Uppsala, Sweden.
<http://www.researchgate.net/publication/270475774>
- Brooking, A. (1997). *El Capital Intelectual: El Principal Activo de las Empresas del Tercer Milenio*. [Trad. J.C. Guix]. Paidós, SAICF
- Bueno, et al. (2003). *Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos Públicos de Investigación*. Ed. Comunidad de Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.
<https://www.madrimasd.org>
- Bueno, E., Salmador, Ma., y Merino, C. (2008). Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones. *Estudio de Economía Aplicada*, 26(2), 43-63.
- Bueno, E., del Real, H., Fernández, P., Longo, M., Murcia, C y Salmador M^a Paz. (2011) *Modelo Intellectus: Medición y Gestión del Capital Intelectual*. Documentos Intellectus, CIC- IADE, Universidad Autónoma de Madrid.
- Bunge, M. (2002). *Epistemología. Curso de actualización*. Siglo veintiuno.
- Bustos, E. (2008). *La influencia del capital intelectual en la gestión de calidad en instituciones de educación superior: el caso de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional*. (Tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional de México). Repositorio IPN. <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/4351>
- Cain, M., Zhang, Z. & Yuan, K. (2017). Univariate and multivariate skewness and kurtosis for measuring nonnormality: Prevalence, influence and estimation [Sesgo y kurtosis univariable y multivariable para medir la no normalidad: prevalencia, influencia y estimación]. *Behav Res*, 1716-1735. doi:10.3758/s13428-016-0814-1

- Calderón, M. (2013). *El capital intelectual de la investigación en los docentes de posgrado de una universidad privada de Lima*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú). Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/4958>
- Camisón, C., Palacios, D., Devece, C. (1999). *Modelo Nova*. Gestión del conocimiento:
http://www.gestiondelconocimiento.com:80/modelo_valencia.htm
- Campanario, J.M. (2002). El sistema de revisión por expertos (peer review): muchos problemas y pocas soluciones. *Rev. Esp. Doc. Cient.*, 267-285.
<http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/107/171>
- Cañibano, L., Sánchez, M.P., García-Ayuso, M., & Chaminade, C. (2002). *Guidelines Managing and Reporting on Intangibles (Intellectual Capital Report)* [Directrices para la gestión y la presentación de informes sobre intangibles (Informe de capital intelectual)]. Proyecto MERITUM. Unión Europea.
- Carrasco, S. (2017). *Metodología de la Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación* (2ed.). San Marcos.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (2017). *Guía para el plan estratégico institucional*.
https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/guia-para-el-planeamiento-institucional/
- Cobo, A. (2006). *Modelo de capital intelectual de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Indicadores de capital humano y gestión del conocimiento*. (Tesis doctoral, Universidad de Málaga, España). Repositorio de la UMA.
<http://www.biblioteca.uma.es/bbldoc/tesisuma/16754621.pdf>.
- Cronbach. L. (1951). Coeficient alpha and the internal structural of tests.[Coeficiente alfa y la estructura interna de los tests]. *Psychometrika*, 13(3), 297-334.

<https://doi.org/10.1007/BF02310555>

Cupani, M. (2012). Análisis de ecuaciones estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Tesis*, 186-199.

Day, R.A. (1995). *How to Write & Publish a Scientific Paper*. [Cómo escribir y publicar un artículo científico]. (4 ed.). Cambridge University Press.

Dieterich, H. (2011). *Nueva guía para la investigación científica*. Editorial Planeta Mexicana, S.A.

Edvinsson, L. y Malone, M. S. (1998). *El Capital Intelectual. Como identificar y calcular el valor inexplorado de los recursos intangibles de su empresa*. [Trad. J.C. Nannetti]. Norma S.A.

European Commission (2006). *RICARDIS: Reporting intellectual capital to augment research, development and innovation in SMEs. Encourage corporate measuring and reporting on research and other forms of Intellectual Capital*. [Reporte de capital intelectual para incrementar la investigación, desarrollo e innovación en SMEs. Fomentar la medición corporativa y la presentación de informes sobre la investigación y otras formas de capital intelectual]. http://execupery.com/dokumente/2006-2977_web1.pdf

Eyzaguirre, L. (2017). *Influencia del capital intelectual en la mejora de la producción científica de la universidad pública peruana* (Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). <http://cybertesis.unmsm.edu.pe>

Fazlagic, A. (2005). Measuring the intellectual capital of a university. *Trend in the management of human resources in high education* [Medición del capital intelectual de una universidad. *Tendencia en la gestión de recursos humanos en la educación superior*]. (pp.1-9), <http://www.oecd.org/edu/imhe/35322785.pdf>

Fuente, S. (2011). *Análisis Factorial*. Facultad de Ciencias Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid, España.

<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/FAC TORIAL/analisis-factorial.pdf>.

Garmendia, M.L. (2007). Análisis factorial: una aplicación en el cuestionario de salud general de Goldberg, versión de 12 preguntas. (A. Lefio, Ed) *Rev Chil Salud Pública*, 11(2), 57-65. doi:10.5354/0719-5281.2010.3095

Grant, R, M (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. [La teoría de la ventaja competitiva basada en los recursos: implicaciones para la formulación de estrategias]. *California management review*, 114-135. doi:10.1016/B978-0-7506-7088-3.50004-8.

Guisande, C., Vaamonde, A. y Barreiro, A. (2011). *Tratamiento de datos con R, STATICA y SPSS*. Díaz de Santos.

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L & Black, W.C. (2010). *Análisis Multivariante* (5 ed.). [Trad. E. Prentice y D. Cano]. Pearson Prentice Hall.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6 ed.). Mc. Graw Hill.

International Business Machines. (s.f). *KMO and Bartlett's Test* [KMO y Prueba de Bartlet]. IBM Knowledge Center:
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/en/SSLVMB_24.0.0/spss/tutorials/fac_tor_ico_kmo_01.html

Inche, J. (2010). *Modelo Dinámico de Gestión del Conocimiento basado en el Aprendizaje Organizacional en una Institución Educativa en el Perú*. (Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Repositorio de la UNMSM.

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1139/1/Inche_mj.pdf

Jolliffe, I.T. (2002). *Principal Component Analysis*. [Análisis de Componentes Principales], (2 ed.). Springer.

Kerlinger, F.N y Lee, H.B. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales* (4 ed.). [Trad. L. Pineda y I. Mora]. Mc Graw-Hill.

Kline, R. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. [Principios y práctica de modelamiento de ecuaciones estructurales] (3 ed.). The Guilford Press.

Kuralová, K., & Margarisová, K. (2016). *Intellectual Capital disclosure at Czech public universities in relation to the Stakeholder information need*. [Información sobre el capital intelectual en las universidades públicas checas en relación con la necesidad de información de los interesados]. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 64 (6), 1989-1998.

doi: <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201664061989>.

Leitner, K.H. (2004). *Intellectual capital for Universities: Conceptual background and application for Austrian Universities*. [Capital intelectual para las universidades: antecedentes conceptuales y aplicación para las universidades austriacas]. *Valuing and Managing Intellectual Capital in HEROs*, 2, págs. 129-140.

doi: 10.3152/147154404781776464

Leitner, K.H., Perez, S.E., Fazlagic, J., Kalemis, K., Martinaitis, Z., Secundo, G., Sicilia, M.A., y Zaksa K. (2014). *A Strategic Approach for Intellectual Capital Management in*

- European Universities. Guidelines for Implementation*. [Un enfoque estratégico para la gestión del capital intelectual en las universidades europeas. Pautas para la implementación]. (Blueprints Series, Ed.). Bucharest: Comunicare.ro.
- Li Bai. (2010). *Enhancing Research Productivity of TEFL Academics in China*. [Mejora de la productividad de la investigación de los académicos TEFL en China]. (Tesis doctoral, Queensland University of Technology). Repositorio QUT.
http://eprints.qut.edu.au/41732/1/Li_Bai_Thesis.pdf
- López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2016). Análisis factorial. En P. López-Roldán y S. Fachelli, Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. 1ª edición, versión 3.
<http://ddd.uab.cat>
- Maletta, H. (2009). *Epistemología aplicada: Metodología y técnica de la producción científica*. Consorcio de investigación económica y social. Universidad del Pacifico.
- Martínez, M.R (2003) *El capital intelectual en un departamento universitario. Análisis del área socio-jurídico*. (Tesis doctoral, Universidad de Sevilla). Repositorio de la U.S.
https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/15571/M_TD-0475.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Morales, J. (2012). *Modelo de estimación del Capital Intelectual del profesorado universitario de las principales escuelas de negocios de Puerto Rico*. (Tesis doctoral, Universidad de Turabo, Puerto Rico).
<http://www.suagm.edu/utdoctoral/pdfs/Disertaciones-2012/Jorge-Morales-Tesis-2012.pdf>.

- Nava, R. M. y Mercado, P. (2011). Análisis de trayectoria del capital intelectual en una universidad pública mexicana. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2), 166-187. <http://redie.uabc.mx/vol13no2/contenido-navarogelmercado.html>
- Nieto, W., Fernández, J E., Taype, A., Pacheco, J y Mayta, P. (2017). Incentivos por publicación científica en universidades peruanas que cuentan con escuelas de medicina, 2017. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2018;35(2):354-6. doi: 10.17843/rpmesp.2018.352.3327.
- Nonaka, I y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento. Como las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*, (1 ed.). [Trad. M. H. Kocka] Oxford University Press.
- Ordóñez de Pablos, P. (2003). *Las cuentas de Capital Intelectual como complemento del Informe Anual*. 63-74.
https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/357/07_PatriciaOrdonez_357.pdf
- Orgaz, M.B. (2008) Introducción a la metodología SEM: Conceptos y propósitos fundamentales, En INICO (Ed.), *Metodología en la investigación sobre discapacidad. Introducción al uso de las ecuaciones estructurales*, (pp. 13-28).
- Ortega, E. (2016). *Caracterización del capital intelectual relacionado a las actividades de investigación científica y desarrollo experimental (I+D) en las carreras de ciencia, ingeniería y tecnologías en una universidad pública*. (Tesis de Maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia). Repositorio CONCYTED.
<http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/CONCYTEC/517/1/Tesis%20Ortega%20Romero%2C%20Elizabeth%20Consuelo.pdf>.

- Piedra, Y y Martínez, A. (2007). Producción científica. *Ciencia de la información*, 38 (3), 33-38. La Habana, Cuba. <http://www.redalyc.org/pdf/1814/181414861004.pdf>
- Portillo, M. (2009). *La Gestión del conocimiento en el desarrollo de la competencia laboral de los docentes de la UGEL Puno*, (Tesis doctoral, Universidad Nacional Federico Villarreal). <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/eb567613-ef8a-478f-9c6d-18bca36b5991/content>
- Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos: Aplicaciones con SPSS*. Pearson Prentice Hall.
- Pino, R. (2014). *Metodología de la investigación*. San Marcos.
- Ramírez, Y y Vanderdonckt, J. (2013). Empirical Evidence for the Increasing Importance of Intellectual Capital Reporting in Higher Education Institutions. [Evidencia empírica de la importancia creciente de la información sobre el capital intelectual en las instituciones de educación superior]. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(2), 39-51. http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_3_No_8_Special_Issue_April_2013/4.pdf
- Rodríguez, J, M y Mora, R. (2001). Análisis Factorial. En Rodríguez y Mora, *Estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS*. España: Universidad de Alicante. Publicado por: Universitat d' Alacant.
- Roman, U., Inche, J., y Chung, R. (2010). Un Modelo de Gestión del Conocimiento en la Universidad Pública. *Revista de Investigación de Sistemas e Informática*, 7(1), 65-75.
- Romero, J. (2011). Experiencia profesional y educación. <https://www.gestiopolis.com/experiencia-profesional-y-educacion-previa/>

Ruiz, M., Pardo, A., y San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales del Psicólogo, *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45.

Sánchez, H y Reyes, C. (2006) *Metodología y diseño en la investigación científica* (4 ed.). Visión Universitaria.

Sánchez, M.P., Elena, S., y Castrillo, R. (2009). Intellectual capital dynamics in universities: a reporting model. *Journal of Intellectual capital*, 10(2), 307-324.

doi:10.1108/14691930910952687

SCImago Research Group (2013). *Ranking Iberoamericano de las Universidades Peruanas 2007-2011*. <http://www.scimagoir.com/pdf/SIR%20Iber%202013%20Peru.pdf>

Sierra Bravo, R. (2001). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios* (14 ed.). Paraninfo S.A.

Soret Los Santos, I (2007). *Modelo de medición de conocimientos y generación de ventajas competitivas sostenibles en el ámbito de la iniciativa. “Respuesta eficiente al consumidor”*. (*Efficient Consumer Response*) ECR. (Tesis doctoral, Universidad Rey Juan Carlos). Base de datos eciencia.

<https://eciencia.urjc.es/bitstream/handle/10115/1069/TESIS%20SORET%20LOS%20SANTOS.pdf;jsessionid=F14CC6846CDDFC6D8ABC4E6CB2FF07D0?sequence=1>

Sveiby, K.E. (2000). *La nueva riqueza de las empresas*. Gestión 2000.

Sveiby, K. E. (2018), *Measuring intangibles: Suggested Indicator with cases from professional service organisations and high tech firms*. [Medición de intangibles: Indicador sugerencias con casos de organizaciones de servicios profesionales y empresas de alta tecnología].

<https://www.sveiby.com/files/pdf/measuringintangibles-suggestedindicators.pdf>

Tamayo, T.M (2003). *El Proceso de la Investigación Científica, incluye evaluación y administración de proyectos de investigación* (4 ed.). Limusa,

Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. [Capacidades dinámicas y gestión estratégica]. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291097-0266%28199708%2918%3A7%3C509%3A%3AAID-SMJ882%3E3.0.CO%3B2-Z>

Universidad Nacional Federico Villarreal. (2015). ESTATUTO UNFV, *De la gestión de la investigación universitaria*. Editorial Universitaria, Lima, Perú.

www.unfv.edu.pe/facultades/fdcp/images/pdf/estatuto_2015.pdf

Valenzuela, E. (2009). *Capital intelectual en empresas con alta presencia bursátil en Chile: Su importancia y gestión*. (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid). Repositorio de la UAM.

https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4152/28278_valenzuela_duran_elenao.pdf?sequence=1

Valderrama, G. (2011). *Estadística aplicada a la psicología: Ciencias Sociales y educación*.

Webster, A.L. (2000). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. (3 ed.). [Trad. Y. García]. McGraw-Hill.

World Intellectual Property Organization. (s.f,a). Patentes. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. <http://www.wipo.int/patents/es/>

World Intellectual Property Organization. (s.f,b). *¿Qué es la propiedad intelectual?*. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. <http://www.wipo.int/about-ip/es/>

Zenner de Polanía, I. (2014). Pares evaluadores: una constante tribulación para los editores de revistas indexadas. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 17(1): 597-605.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v17n2/v17n2a31.pdf>

Zhang, X. (2016). *Knowledge, higher education and human capital: A case study of professional Master's programmes in China*. [Conocimiento, educación superior y capital humano: un estudio de caso de los programas de maestría profesional en China]. (Tesis doctoral, Universidad de Nottingham, Inglaterra). Eprints.

<http://eprints.nottingham.ac.uk/38983/1/PhD%20thesis-Xunzhe%20ZHANG-4172370-Nov%202016.pdf>.

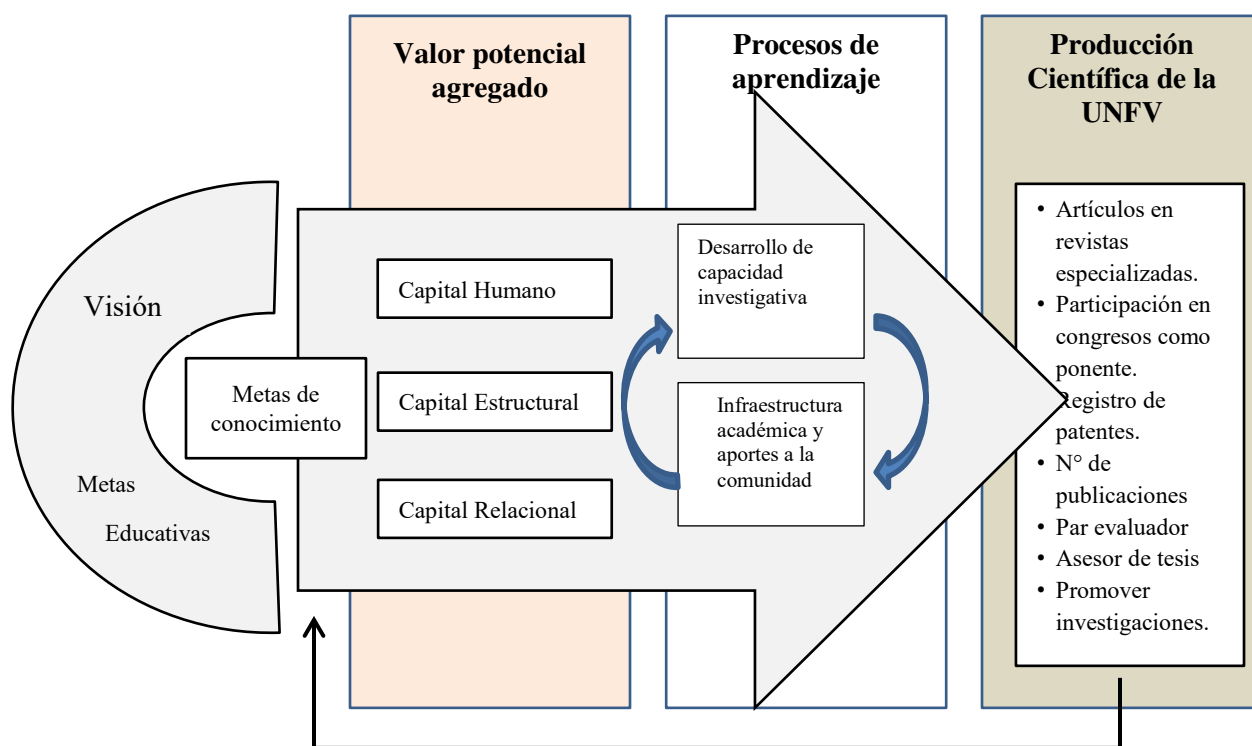
IX. ANEXOS

9.1. Anexo A: Modelo propuesto de capital intelectual para la producción científica de la UNFV

El modelo de capital intelectual presentado en las líneas siguientes, está basado en el modelo aplicado en los Centros de Investigaciones Austriacas (Austrian Research Centers Seibersdorf – ARCS), desarrollados por los investigadores (Bornemann y Leitner, 2001).

Figura 9.1.1

Propuesta del modelo de capital intelectual para la producción científica de la UNFV



Fuente: Elaboración propia adaptado de Bornemann y Leitner, 2001, p.13.

9.1.1. Valor agregado potencial

Conformado por los siguientes elementos:

Metas del conocimiento: Conformado por la visión y las metas académicas trazadas por la facultad para aumentar la producción científica de la UNFV.

Capital Humano: “Es el conocimiento tácito y explícito y su experiencia que poseen los docentes en la realización de trabajos de investigación”.

Capital Estructural: “Es la infraestructura académica y el presupuesto aplicado para el desarrollo de las investigaciones”.

Capital Relacional. “Es la asesoría de tesis y su participación como ponente en eventos relacionados a la creación de nuevos conocimientos.”.

9.1.2. Proceso de Aprendizaje

Conformado por los siguientes elementos:

Desarrollo de su capacidad investigativa: Capacidad de los docentes de realizar trabajos de investigación.

Presupuesto: Gastos en infraestructura orientados a los trabajos de investigación.

Aporte a la comunidad: A través de campañas realizadas por la facultad

9.1.3. Producción Científica

“Es el producto final, presentados a través de los trabajos de investigación como: artículos en revistas especializadas, asesoría de tesis, registro de patentes y su participación del docente en congresos ya sea como como ponente o asistente.”

9.2. Anexo B: Ficha técnica del instrumento de medición utilizado: La encuesta

CUESTIONARIO: “EL CAPITAL INTELECTUAL EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL”

DATOS GENERALES:

Condición: Nombrado: () Contratado: ()

Edad:

Género: Masculino: () Femenino: ()

CAPITAL HUMANO (Este bloque consta de 11 preguntas)

1. Años de experiencia como docente académico.

() 1- 3 () 4- 6 () 7- 9 () 10- 13 () más de 13

2. ¿Su experiencia académica le permiten realizar trabajos de investigación?

5. Totalmente de acuerdo 2. En desacuerdo
4. De acuerdo 1. Totalmente en desacuerdo
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

3. A la semana, ¿Cuántas horas promedio dedica usted, a actividades relacionadas con la investigación?

() 0 () 1- 4 () 5- 8 () 9- 12 () más de 12

4. ¿En qué medida usted, se reúne con sus otros colegas para formar grupos de trabajo, para la realización de proyectos o trabajos de investigación?

5. Siempre 2. Muy pocas veces
4. Casi siempre 1. Nunca
3. Algunas veces

5. ¿La investigación que usted realiza, llega a formar parte de su trabajo?

5. Siempre 2. Muy pocas veces
4. Casi siempre 1. Nunca
3. Algunas veces

6. ¿Cree usted, que hacer investigaciones le va a permitir asimilar nuevos conocimientos?

5. Totalmente de acuerdo 2. En desacuerdo
4. De acuerdo 1. Totalmente en desacuerdo
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

7. ¿Ha compartido experiencias y conocimientos con sus otros colegas docentes?

5. Siempre 2. Muy pocas veces
4. Casi siempre 1. Nunca
3. Algunas veces

8. ¿Ha aplicado usted alguna metodología innovadora a sus alumnos como docente?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
9. ¿Recibe usted como docente una capacitación constante por parte de su facultad o la universidad?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
10. ¿Se siente usted identificado con su facultad?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
11. ¿Brinda su facultad o universidad incentivos a los docentes que participan en proyectos de investigación?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |

CAPITAL ESTRUCTURAL (Este bloque consta de 6 preguntas)

12. ¿Considera usted que su facultad cuenta con los materiales didácticos necesarios como: libros, revistas técnicas, científicas y medios electrónicos, para realizar consultas académicas e investigativas?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
13. ¿Cree usted que su facultad invierte en infraestructura, equipos y materiales para el desarrollo de la enseñanza y las investigaciones?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
14. ¿Cree usted que existe un plan estratégico o políticas en su facultad direccionado hacia la enseñanza y la investigación?
- | | |
|--|--|
| 5. Existen varias políticas y/o estrategias | 2. Existen pocas políticas y/o estrategias |
| 4. Existen políticas y/o estrategias | 1. No existen políticas y/o estrategias |
| 3. Existen algunas políticas y/o estrategias | |
15. ¿Sabe usted si existen fondos públicos (presupuesto) en su facultad para proyectos o trabajos de investigación?
- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 5. Existe un alto presupuesto | 2. Existe muy poco presupuesto |
|-------------------------------|--------------------------------|

4. Existe un presupuesto
3. Existe algún presupuesto
1. No existe presupuesto
16. ¿Existen líneas de investigación y tecnologías emergentes en su facultad?
5. Existen todas las líneas de investigación
4. Existen líneas de investigación
3. Existen algunas líneas de investigación
2. Existen muy pocas líneas de investigación
1. No existen líneas de investigación
17. ¿Su facultad realiza actividades o eventos académicos como: congresos, conferencias, foros, simposios y seminarios?
5. Siempre
4. Casi siempre
3. Algunas veces
2. Muy pocas veces
1. Nunca

CAPITAL RELACIONAL (Este bloque consta de 7 preguntas)

18. Número de conferencias asistidas (congresos, jornadas, simposios) ya sea, nacionales o internacionales durante los últimos cinco años.
- () Ninguno () 1-3 () 4-6 () 7-9 () más de 9
19. ¿Su facultad establece convenios y acuerdos con otras entidades (públicas o privadas), permitiendo así al docente fortalecer, actualizar y crear nuevos conocimientos?
5. Siempre
4. Casi siempre
3. Algunas veces
2. Muy pocas veces
1. Nunca
20. ¿Realiza una interacción académica con otros docentes, con el fin de compartir conocimientos?
5. Siempre
4. Casi siempre
3. Algunas veces
2. Muy pocas veces
1. Nunca
21. ¿Cuán importante es para usted que su facultad o la universidad publique las investigaciones o proyectos de investigación?
5. Muy importante
4. Importante
3. Ni muy, ni poco importante
2. Poco importante
1. Nada importante
22. Marque usted el número de sociedades científicas, o redes de investigación que utiliza o conoce.
- () Ninguno () 1-3 () 4-6 () 7-9 () más de 9
23. ¿Colabora usted con empresas o instituciones de área de salud a través de: tutorías, asesorías y consultorías?
5. Siempre
4. Casi siempre
3. Algunas veces
2. Muy pocas veces
1. Nunca

24. ¿Su facultad realiza campañas de salud como aporte hacia la sociedad?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA (Este bloque consta de 7 preguntas)

25. ¿Publica o colabora en la realización de artículos científicos en revistas especializadas?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
26. Marque el número de congresos y eventos especializados asistidos en calidad de ponente.
- () Ninguno () 1-2 () 3-4 () 5-6 () más de 6
27. ¿Desarrolla patentes o alguna propiedad intelectual relacionado con su profesión?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
28. Número de publicaciones (libros, revistas u otro material científico) realizados.
- () Ninguno () 1-2 () 3-4 () 5-6 () más de 6
29. ¿Forma parte como evaluador de actividades científicas como: jurado de tesis, revisor de alguna publicación científica, otros?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
30. ¿Realiza actividades de asesoría de tesis ya sea de pregrado o posgrado?
- | | |
|------------------|--------------------|
| 5. Siempre | 2. Muy pocas veces |
| 4. Casi siempre | 1. Nunca |
| 3. Algunas veces | |
31. ¿Cree usted que las empresas u organizaciones externas (privadas o públicas) deben invertir en promover las investigaciones?
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 5. Totalmente de acuerdo | 2. En desacuerdo |
| 4. De acuerdo | 1. Totalmente en desacuerdo |
| 3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo | |

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

9.3. Anexo C: Confiabilidad del instrumento

Bhattacharjee (2012) la confiabilidad es el grado en que la medida de un constructo es consistente o confiable. En otras palabras, si usamos una escala para medir el mismo constructo varias veces, obtenemos casi el mismo resultado cada vez, suponiendo que el fenómeno subyacente no esté cambiando. Tener en cuenta que la fiabilidad implica consistencia, pero no precisión.

¿Cómo se puede crear medidas confiables? Si una medida implica solicitar información de otros, como es el caso con gran parte de la investigación en ciencias sociales, entonces puedes comenzar reemplazando las técnicas de recolección de datos que dependen más de la subjetividad del investigador (como observaciones) con aquellos que son menos dependientes de la subjetividad (como el cuestionario), haciendo solo aquellas preguntas que los encuestados pueden saber la respuesta o problemas sobre lo que les importan, al evitar elementos ambiguos en sus medidas, y simplificando la redacción en sus indicadores para que no sea mal interpretado por algunos encuestados (por ejemplo, evitando palabras difíciles cuyos significados puede no saber). Estas estrategias pueden mejorar la confiabilidad de nuestras medidas, a pesar de que no necesariamente hará que las mediciones sean completamente confiables.

Hay muchas maneras de estimar la confiabilidad, que son: Medida de estabilidad, método de formas alternativas o paralelas, método de mitades partidas y la medida de coherencia o consistencia interna.

Por su parte Hernández et al. (2014) afirma que los coeficientes que estiman esta confiabilidad son: a) el alfa de Cronbach y b) los coeficientes KR-20 y KR-21. El método de cálculo en ambos casos requiere una sola administración del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente. Cabe señalar que los coeficientes antes mencionados en su interpretación no existen una regla que indique: a partir de este valor no hay fiabilidad del instrumento. Más bien, el investigador calcula el valor, lo reporta y lo somete a escrutinio de los usuarios del estudio u otros investigadores, pero se puede decir de manera más general- que si se obtiene 0.25 en la correlación o coeficiente., esto indica baja confiabilidad; si el resultado es 0.50, la fiabilidad es media o regular. En cambio, si supera el 0.75 es aceptable, y si es mayor a 0.90 es elevada, para tomar muy en cuenta.

El coeficiente alfa de Cronbach está representado por la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t} \right) \quad (\text{Cronbach, 1951})$$

Dónde:

V_t = es la varianza total de los puntajes de las pruebas,

V_i = es la varianza de los puntajes de cada ítem después de la ponderación.

9.4. Anexo D: Definición de términos (Extraídos de Hair et al., (2010, pp.767-788)

1. Análisis confirmatorio: Uso de una técnica multivariante para contrastar (confirmar) una relación pre especificada.

2. Análisis de componentes principales: Modelo factorial en el que los factores se basan en la varianza total. En el análisis de componentes principales, se usan las unidades que aparecen en la diagonal de la *matriz de correlación*; este procedimiento implica, por lo que se refiere al cálculo, que toda la varianza es *común o compartida*.

3. Análisis de relaciones: Método que emplea correlaciones bivariantes simples para estimar las relaciones en un sistema de ecuaciones estructurales. El método se basa en la especificación de relaciones en una serie de ecuaciones de regresión (representada gráficamente en un diagrama de secuencias) que pueden ser estimadas a continuación mediante la determinación de la cantidad de correlaciones atribuibles a cada efecto en cada ecuación simultáneamente. Cuando se emplea en relaciones múltiples entre constructos *latentes* y un *modelo de medida*, se le denomina *modelo de ecuaciones estructurales*.

4. Análisis exploratorio: Análisis que define posibles relaciones solo de la forma más general y a continuación deja a las técnicas multivariantes las estimaciones la(s) relación(es).

5. Análisis factorial común: Modelo factorial en el que los factores se basan en una matriz de correlaciones reducida.

6. Análisis multivariante: Análisis de varias variables en una única relación o un conjunto de relaciones.

7. Calidad de ajuste: Grado en el que la matriz de entradas –inputs- efectivas u observadas (covarianzas o correlaciones) se predice por el método estimado. Las medidas de

calidad de ajuste se calculan solo para la matriz de input total, no haciendo distinciones entre los constructos o indicadores exógenos o endógenos.

8. Cargas de los factores: Una correlación entre las variables originales y los factores, y la clave para entender la naturaleza de un factor específico. Las cargas de los factores al cuadrado indican que porcentajes de la varianza en una variable original se atribuye a un factor.

9. Chi-cuadrado normada: Es la ratio de la chi-cuadrado dividida por los grados de libertad.

10. Coeficiente de correlación (r): Indica la fuerza de la asociación entre las variables independientes y la variable criterio. El signo (+ o -) indica la dirección de la relación. Puede tomar valores entre -1 y +1, con +1 indicando una relación positiva perfecta, 0 indicando la ausencia de relación y -1 indicando una relación inversa o negativa perfecta (a medida que una crece, otra disminuye).

11. Coeficiente de determinación (R^2): Medida de la proporción de la varianza de la variable criterio sobre su media, que es explicada por las variables independientes o predictor. El coeficiente puede variar entre 0 y 1. Si el modelo de regresión es estimado y aplicado apropiadamente, el investigador puede asumir que cuanto mayor sea el valor R^2 , mayor será el poder explicativo de la ecuación de regresión, y por tanto mejor la predicción de la variable criterio.

12. Comunalidad. Varianza compartida con otras variables en el análisis factorial.

13. Constructo: Concepto que el investigador puede definir en términos conceptuales pero que no puede ser directamente medido (es decir, el encuestado no puede articular una respuesta única que proporcionaría total y perfectamente una medida del concepto) o medido sin error. Los constructos son las bases para formar relaciones causales, en la medida en que son las

representaciones más “puras” posibles de un concepto. Un constructo puede definirse con diversos grados de precisión, que van desde los conceptos más simples, tales como la renta familiar, a los conceptos más complejos, como la inteligencia y las emociones. Cualquiera que sea su nivel de especificidad, sin embargo, un constructo no puede ser medido directa y perfectamente, aunque debe medirse aproximadamente por *indicadores*.

14. Covarianza o análisis de covarianza: Empleo de procedimientos similares a la regresión para eliminar la variación extraña (molesta) de las variables dependientes debida a una o más variables independientes métricas incontroladas (covariaciones). Se supone que las covariaciones están linealmente relacionadas con las variables dependientes.

15. Diagrama de secuencias: Representación gráfica de un conjunto completo de relaciones entre los constructos del modelo. Las relaciones causales se representan por flechas directas, saliendo la flecha de la variable predictor y apuntando a la variable o constructo dependiente. Las flechas torcidas representan correlaciones entre constructos o indicadores, pero no hay ninguna causación implicada.

16. Diseño factorial: Método de diseño de estímulos para evaluación mediante la generación de todas las posibles combinaciones de niveles.

17. Error de aproximación cuadrático medio (RMSEA): El RMSEA es la discrepancia por grado de libertad. Difiere de RMSR, sin embargo, en que la discrepancia se mide en términos de la población, no sólo en términos de la muestra utilizada para la estimación. El valor es representativo de la bondad del ajuste que podría esperarse si el modelo fuera estimado con la población, no sólo con la muestra extraída de la estimación. Los valores que van de 0.05 a 0.08 se consideran aceptable. Un examen empírico de diversas medidas encontró que el RMSEA se ajustaba para su uso en la estrategia confirmatoria o de modelos rivales con grandes muestras.

18. Error de medida: Grado en que los valores de los datos no están midiendo verdaderamente la característica de estar representado por la variable. Las fuentes de error de medida pueden ir de simples errores de entrada de datos a la definición de de constructos. A efectos prácticos, todos los constructos tienen cierto error de medida. Sin embargo, el objetivo del investigador es minimizar la cantidad del error medido. SEM puede tomar en cuenta el error de medida a efectos de proporcionar estimaciones más precisas de las relaciones causales.

19. Estimación de máxima verosimilitud (MLE): Método de estimaciones habitualmente empleado en modelos de ecuaciones estructurales. Método alternativo a los mínimos cuadrados ordinarios utilizados en la regresión múltiple, MLE es un procedimiento que mejora iterativamente los parámetros estimados para minimizar una función de ajuste especificada.

20. Grados de libertad: El número de unidades de información disponibles para estimar la distribución muestral de los datos después de que se hayan estimado todos los parámetros. En términos prácticos, los grados de libertad son el número de correlaciones no redundantes o covarianzas en la matriz de inputs menos el número de coeficientes estimados.

21. Índice del ajuste normal (NFI): Es una medida que va de 0 (ningún ajuste) a 1.0 (ajuste perfecto). Es una comparación relativa del modelo propuesto al modelo nulo. El NFI se calcula como:
$$NFI = \frac{(x^2 \text{ nulo} - x^2 \text{ propuesto})}{x^2 \text{ nulo}}$$

No existe un valor absoluto que identifique un nivel de ajuste aceptable, pero un valor recomendado es 0.90 o superior.

22. Modelo: Conjunto especificado de relaciones de dependencia que puede ser contrastado empíricamente una operacionalización de una teoría. El propósito de un modelo es proporcionar concisamente una representación amplia de las relaciones a examinar. El modelo

puede ser formalizado en un diagrama de secuencias o en un conjunto de relaciones estructurales.

23. Modelo estructural: Conjunto de una o más relaciones de dependencias que vinculan los constructos del modelo supuesto. El modelo estructural es más útil en la representación de las interrelaciones de las variables entre las relaciones de dependencia.

24. Multicolinealidad: Medida en la que puede ser explicada una variable por otras variables del análisis. A medida que aumenta la multicolinealidad, se complica la interpretación del *valor teórico* dado que es más difícil averiguar el efecto de cualquier variable aislada, debido a las interrelaciones entre las variables.

25. Parsimonia: Grado en que un modelo logra la calidad del ajuste para cada coeficiente estimado. El objeto no es minimizar el número de coeficientes o maximizar el ajuste, sino maximizar la cantidad de ajuste por coeficiente estimado y evitar “sobreajustar” el modelo con coeficientes adicionales que solo consigan pequeñas ganancias en el ajuste del modelo.

26. Puntuación de factores: Medida compuesta creada para cada observación sobre cada factor extraído en el análisis factorial. Se usan las ponderaciones factoriales en relación con los valores de la variable original para calcular la puntuación de cada observación. Variable criterio (Y): Variable a predecir o explicar por el conjunto de variables independiente.

27. Variable manifiesta: Valor observado para un ítem o cuestionario específico, obtenida bien de los encuestados en respuesta a cuestiones (como en un cuestionario) o de observaciones del investigador. Las variables manifiestas se utilizan como *indicadores de constructos o variables latentes*.

28. Variable o constructo latente: Operacionalización de un constructo en un modelo de ecuaciones estructurales. Una variable latente no puede ser medida directamente, pero puede ser

representada o medida por una o más variables (indicadores). Por ejemplo, la actitud de una persona hacia un producto nunca puede ser medida con tanta precisión como para que no exista incertidumbre, pero preguntándole varias cuestiones podemos evaluar los diversos aspectos de la actitud de una persona. Combinadas, las contestaciones a esas cuestiones dan una medida razonable precisa del constructo latente (actitud) para un individuo.

9.5. Anexo E: Gráficos de sedimentación y matriz de correlación anti-imagen del capital humano, capital estructural, capital relacional y la producción científica

9.5.1. Capital humano

Figura 9.5.1.1

Gráfico de sedimentación del capital humano

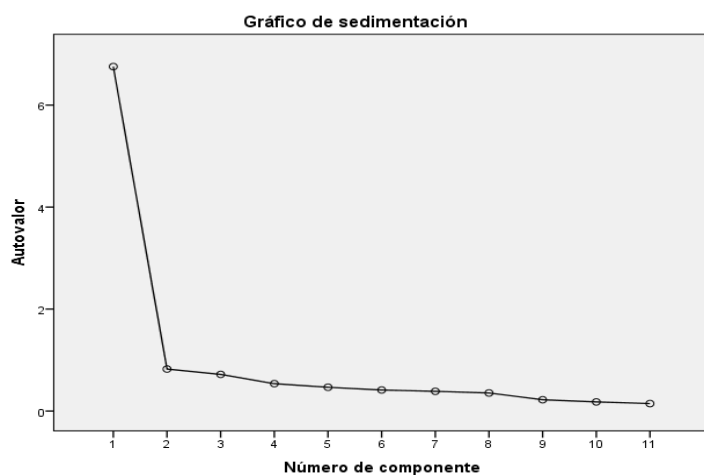


Tabla 9.5.1.1

Matriz de correlación anti-imagen del capital humano

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Correlación anti-imagen	Experiencia	,903 ^a	-,081	-,149	-,188	,144	-,201	,034	,107	-,106	-,380	,049
	Exp en trabajos de invest	-,081	,954 ^a	,105	-,048	-,190	-,223	-,009	-,149	-,026	-,011	-,055
	Hrs a la investigación	-,149	,105	,918 ^a	,166	-,238	,013	-,079	-,180	-,015	,035	-,320
	Investigación grupal	-,188	-,048	,166	,886 ^a	-,450	,101	-,101	-,157	,084	,095	-,316
	Invest_parte de su trabajo	,144	-,190	-,238	-,450	,875 ^a	-,242	-,241	-,155	-,098	,030	,242
	Asimila conocimientos	-,201	-,223	,013	,101	-,242	,937 ^a	,034	-,111	,032	-,174	-,050
	Compartir conocimientos	,034	-,009	-,079	-,101	-,241	,034	,910 ^a	,099	-,370	-,134	-,399
	Aplica metodología innov.	,107	-,149	-,180	-,157	-,155	-,111	,099	,925 ^a	,004	-,363	,028
	Capacitación docente	-,106	-,026	-,015	,084	-,098	,032	-,370	,004	,944 ^a	-,142	-,050
	Identificac. c/su facultad	-,380	-,011	,035	,095	,030	-,174	-,134	-,363	-,142	,910 ^a	-,206
	Incentivos	,049	-,055	-,320	-,316	,242	-,050	-,399	,028	-,050	-,206	,889 ^a

a. Medidas de adecuación de muestreo (MSA)

9.5.2. Capital estructural

Figura 9.5.2.1

Gráfico de sedimentación del capital estructural

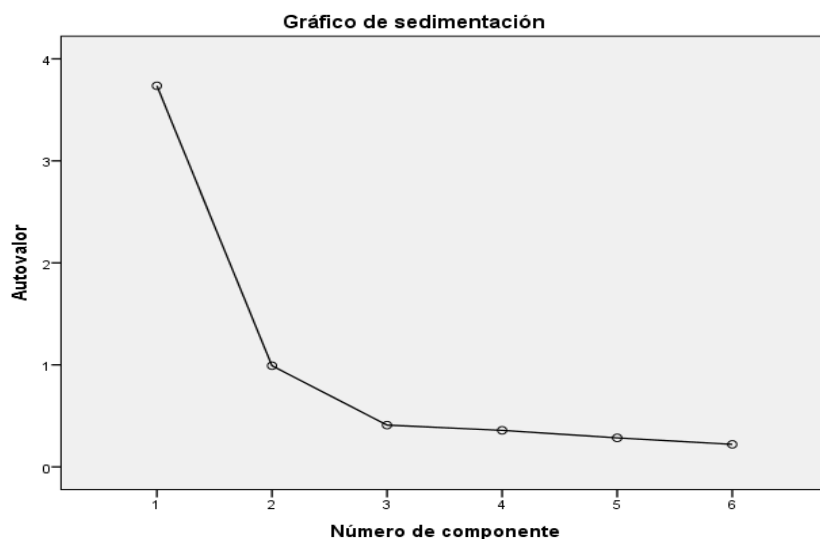


Tabla 9.5.2.1

Matriz de correlación anti-imagen del capital estructural

		X12	X13	X14	X16	X16	X17
Correlación	Materiales didácticos [X12]	,822 ^a	-,362	-,404	,061	-,233	-,020
anti-imagen	Gastos en infraestructura [X13]	-,362	,765 ^a	-,055	,166	,014	-,107
	Plan estratégico [X14]	-,404	-,055	,852 ^a	-,266	-,139	-,312
	Fondos institucionales hacia la investigación [X15].	,061	,166	-,266	,834 ^a	-,400	-,227
	Líneas de investigación y tecnologías emergentes [X16]	-,233	,014	-,139	-,400	,871 ^a	-,196
	Actividades o eventos científicos [X17]	-,020	-,107	-,312	-,227	-,196	,897 ^a

a. Medidas de adecuación de muestreo (MSA)

9.5.3. Capital relacional

Figura 9.5.3.1

Gráfico de sedimentación del capital relacional

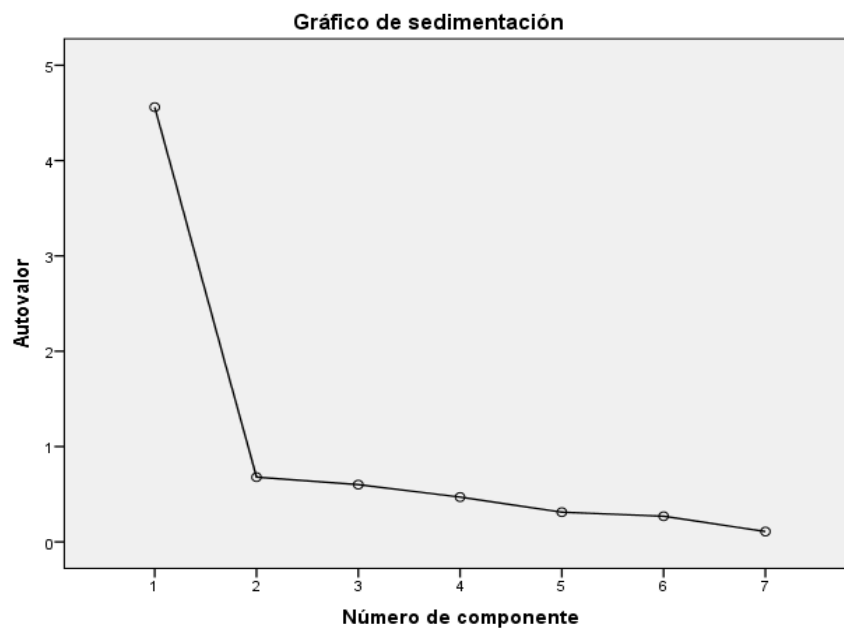


Tabla 9.5.3.1

Matriz de correlación anti-imagen del capital relacional

		X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
Correlación anti-imagen	Conferencias asistidas	,786 ^a	-,063	,125	-,500	-,639	-,060	-,286
	Convenios y acuerdos	-,063	,876 ^a	-,032	-,010	,033	-,417	-,282
	Interacción académica	,125	-,032	,879 ^a	-,170	-,347	-,071	-,317
	Difusión de las investigaciones	-,500	-,010	-,170	,864 ^a	,183	-,062	-,153
	Pertenencia a sociedades científicas	-,639	,033	-,347	,183	,774 ^a	-,291	,214
	Asesoría a empresas del sector salud	-,060	-,417	-,071	-,062	-,291	,882 ^a	,093
	Colabora con la sociedad	-,286	-,282	-,317	-,153	,214	,093	,843 ^a

a. Medidas de adecuación de muestreo (MSA)

9.5.4. Producción científica

Figura 9.5.4.1

Gráfico de sedimentación de la producción científica

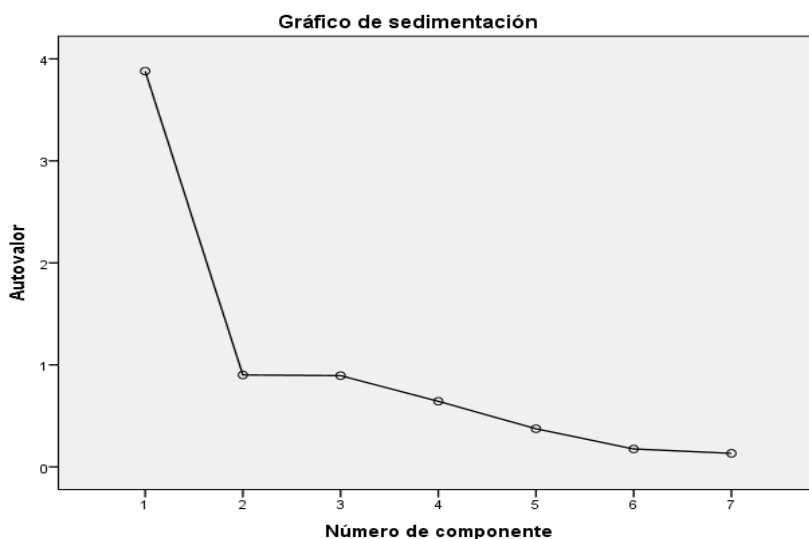


Tabla 9.5.4.1

Matriz de correlación anti-imagen de la producción científica

		X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31
Correlación anti-imagen	Artículos en revistas espec.	,855a	,002	-,032	-,473	-,159	,004	-,026
	Participación en congresos	,002	,816a	-,112	-,473	-,244	-,294	,275
	Desarrolla patentes	-,032	-,112	,926a	-,040	,012	,004	-,109
	N° de publicaciones	-,473	-,473	-,040	,741a	,321	-,222	-,126
	Par evaluador	-,159	-,244	,012	,321	,749a	-,621	-,146
	Asesor de tesis	,004	-,294	,004	-,222	-,621	,796a	-,231
	Emp.en promover la invest.	-,026	,275	-,109	-,126	-,146	-,231	,781a

a. Medidas de adecuación de muestreo (MSA)

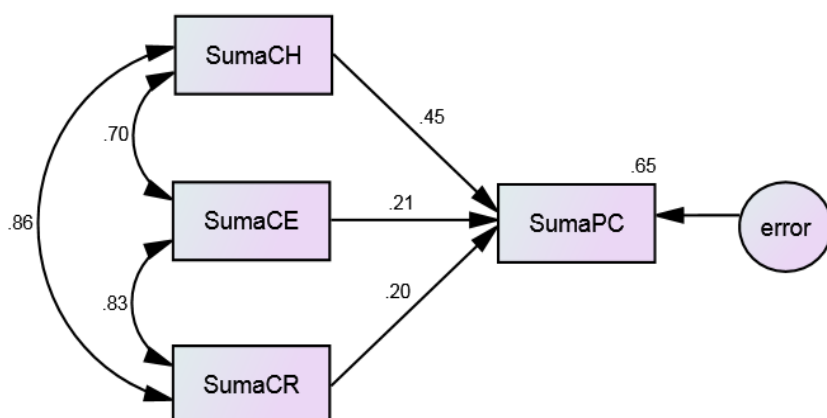
9.6. Anexo F: Diagramas de relación, con sus respectivos valores tanto para contratados como para nombrados

9.6.1. Docente contratado

- Capital humano = SumaCH (Suma de valores de los indicadores que pertenecen al CH)
- Capital estructura = SumaCE (Suma de los valores de los indicadores que pertenecen al CE)
- Capital relacional = SumaCR (Suma de los valores de los indicadores que pertenecen al CR)
- Producción científica = SumaPC (Suma de los valores de los indicadores que pertenecen al PC)

Figura 9.6.1.1

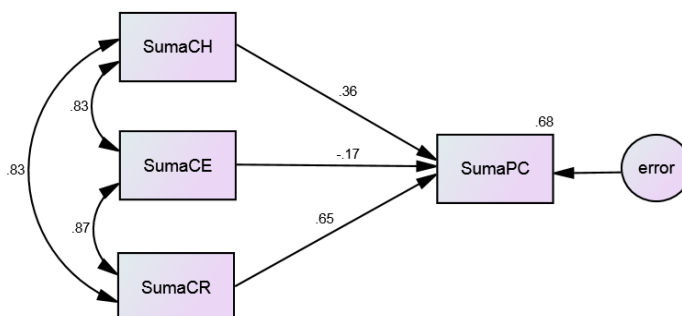
Diagrama de relaciones de los docentes contratados



9.6.2. Docente nombrado

Figura 9.6.2.1

Diagrama de relaciones de los docentes nombrados



9.7. Anexo G: Diseño Metodológico

TITULO	DESCRIPCION		REFERENCIA
ENFOQUE	Mixto Representan un conjunto sistemático, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencia) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.		Hernández et al. (2014, p.546)
ALCANCE	Descriptivo, explicativo <i>Descriptivo</i> por qué se va analizar cómo es y cómo se manifiestan los modelos (modelo A y el modelo B) a desarrollar y <i>Correlacional-Causal</i> , porque tratará de explicar las asociaciones o relaciones entre el capital intelectual de docentes con la producción científica de la UNFV.		Hernández et al. (2014, pp. 80-83)
DISEÑO	No experimental No se manipula deliberadamente, ni intencionalmente ninguna de las variables		Hernández et al. (2014, p.149)
POBLACIÓN	Población La población en estudio está representada por todos los docentes de la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV.		
MUESTRA	Tipo de muestra La muestra es de tipo probabilística. El margen de error de 6% y el nivel de confianza del 94%, calculado por la siguiente formula: $n = \frac{Z^2NPQ}{Z^2PQ + (N - 1)E^2} = 111.55$ n = Muestra N = 191 docentes Z = 1.96 (Nivel de confianza, Distribución normal) E = 0.06 (Error de muestreo) P= 0.5 (Probabilidad de ocurrencia) Q = 0.5 (1-P)		Ávila (2001, p.218)
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	TÉCNICA	INSTRUMENTO	Fazlagic (2005), Sánchez <i>et al.</i> (2009), Leitner (2010), Roman <i>et al.</i> (2010), Nava y Mercado (2010), Li Bai (2010) y Ramírez y Vanderdonckt (2013)
	Encuesta	Cuestionario de 31 preguntas	

9.8. Anexo H: Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de evaluación	Items	Nivel de medición
Vi: Capital Intelectual	Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia académica - Experiencia académica en trabajos de investigación. - Horas destinadas a la investigación. - Investigación en forma grupal o colectiva - La investigación como parte de su actividad académica. - Asimilar nuevos conocimientos - Compartir experiencias y conocimientos - Aplica metodología innovadora - Capacitación del docente - Identificación con su facultad - incentivos 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones Estructurales	X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11	Intervalo Ordinal
	Capital Estructural	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales didácticos - Gastos en infraestructura - Plan estratégico - Fondos institucionales hacia la investigación - Líneas de investigación y tecnologías Emergentes - Actividades o eventos científicos 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones Estructurales	X12, X13, X14, X15, X16, X17	Intervalo Ordinal
	Capital Relacional	<ul style="list-style-type: none"> - Conferencias asistidas - Convenios y acuerdos - Interacción académica con otros docentes. - Difusión de investigaciones - Pertenencia a sociedades científicas - Asesoramiento a empresas del sector salud - Colabora con la sociedad 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones Estructurales	X18, X19, X20, X21, X22, X23, X24	Intervalo Ordinal
Vd: Producción Científica		<ul style="list-style-type: none"> - Artículos en revistas especializadas - Participación en congresos como ponente - Registro de patentes - Número de publicaciones - Par evaluados - Asesor de tesis - Promover las investigaciones con financiamiento externo 	Análisis Factorial Exploratorio y Ecuaciones Estructurales	X25, X26, X27, X28, X29, X30, X31	Intervalo Ordinal

9.9. Anexo I: Matriz de consistencia

“CAPITAL INTELECTUAL EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODO
<p>PROBLEMA GENERAL ¿En qué medida el reporte de capital intelectual influye en la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>PE1. ¿En qué medida el reporte de Capital Humano influye en la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV?</p> <p>PE2. ¿En qué medida el reporte de Capital Estructural influye en la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV?</p> <p>PE3. ¿En qué medida el reporte de Capital Relacional influye en la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Presentar un modelo de reporte de Capital Intelectual para la medición de la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>OE1. Identificar los indicadores de Capital Humano en la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV.</p> <p>OE2. Identificar los indicadores de Capital Estructural en la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV.</p> <p>OE3. Identificar los indicadores de Capital Relacional en la producción científica de los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UNFV.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Si se establece el reporte de capital intelectual de los docentes de la facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>H1. Si se establece el reporte de Capital Humano en los docentes de la facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.</p> <p>H2. Si se establece el reporte de Capital Estructural en los docentes de la facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV.</p> <p>H3. Si se establece el reporte de Capital Relacional en los docentes de la facultad de Tecnología Médica entonces se mejorará la producción científica en la UNFV</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Capital Intelectual</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Producción científica</p>	<p>a. TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo al propósito: Básica y Aplicada • De acuerdo al alcance: Descriptivo y Correlacional - Causal <p>b. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>No experimental de tipo Transversal o Transeccional</p> <p>c. POBLACIÓN:</p> <p>- 191 docentes (80 docentes contratados y 111 docentes permanentes)</p> <p>d. MUESTRA:</p> $n = \frac{Z^2NPQ}{Z^2PQ + (N - 1)E^2}$ <p>n = 111 docentes</p>