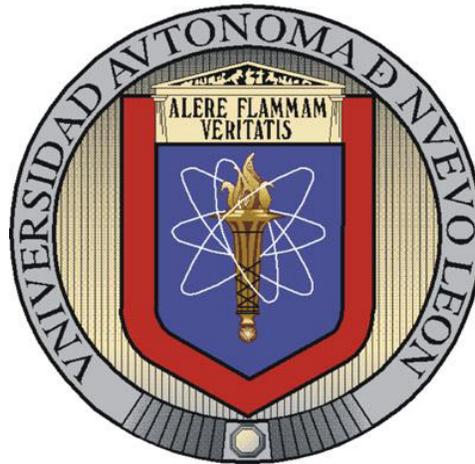


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN**



**TESIS**

**FACTORES DEL ERROR HUMANO QUE INCIDEN EN LA TOMA DE  
DECISIONES ESTRATÉGICAS EN LOS NIVELES DIRECTIVOS DE LA  
INDUSTRIA SIDERÚRGICA MEXICANA**

**PRESENTA**

**FERNANDO MONROY GUAJARDO**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN**

**DICIEMBRE, 2017**

FACTORES DEL ERROR HUMANO QUE INCIDEN EN LA TOMA DE DECISIONES  
ESTRATÉGICAS EN LOS NIVELES DIRECTIVOS DE LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA  
MEXICANA.

Aprobación de la Tesis por el Comité Doctoral:

**Dr. Joel Mendoza Gómez**  
**Presidente**

**Dr. Klender Cortez Alejandro**  
**Secretario**

**Dr. Adriana Segovia Romo**  
**Vocal 1**

**Dr. Juan Rositas Martínez**  
**Vocal 2**

**Dr. Alfonso López Lira Arjona**  
**Vocal 3**

## INTEGRACIÓN DEL COMITÉ TUTORIAL

### Director de Tesis

**Dr. Joel Mendoza Gómez**

Profesor e Investigador SNI

Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado

Facultad de Contaduría Pública y Administración, UANL

### Comité

**Dr. Klender Cortez Alejandro**

Profesor e Investigador SNI

Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado

Facultad de Contaduría Pública y Administración, UANL

**Dr. Adriana Segovia Romo**

Profesor y Consultor en Compensaciones

Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado

Facultad de Contaduría Pública y Administración, UANL

**Dr. Juan Rositas Martínez**

Profesor e Investigador SNI

Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado

Facultad de Contaduría Pública y Administración, UANL

**Dr. Alfonso López Lira Arjona**

Profesor e Investigador SNI

Centro de Desarrollo Empresarial y Posgrado

Facultad de Contaduría Pública y Administración, UANL

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Declaro solemnemente que el documento que enseguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias.

Declaro además que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: Fernando Monroy Guajardo

Fecha: Diciembre 2017

Firma:

## **DEDICATORIA**

A mi padre, Fernando Monroy Bortoni por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia se pueden lograr grandes cosas.

A mi madre, Maria del Carmen Guajardo por todo su amor y confianza en mí, dándome siempre más de lo necesario para enfrentar los retos de esta vida.

A mi esposa Silvia, por su apoyo incondicional, comprensión y aliento durante todos estos años de estudio, para poder finalmente ver cristalizado este sueño académico.

A mis hijos, Maria Fernanda, Michelle y Fernando, quienes siempre han sido el motor inspirador de mi esfuerzo, esperando dejarles la enseñanza de la tenacidad y el estudio.

A mis hermanos, Luis Oscar (+) y Geraldine, por estar conmigo y apoyarme en cada trayecto de mi vida de manera incondicional.

A mis abuelitas, Angelita y Lydia, quienes guiaron mis pasos al inicio de mi vida y que sin su enseñanza de responsabilidad al estudio nada de esto hubiera sido posible.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más amplio y sincero agradecimiento al Dr. Joel Mendoza, Director de mi Tesis, ya que con su experiencia, pensamiento crítico, consejos y disponibilidad, se logró cristalizar este proyecto, en el cual creyó desde su origen, siendo artífice de su viabilidad y exitosa culminación. Gracias por tanto.

A mi Comité tutorial, por su apoyo y aliento en todo momento, así como sus aportaciones e interés permanente en esta investigación. Al Dr. Klender Cortes por su tiempo y siempre precisas observaciones en los aspectos importantes. A la Dra. Adriana Segovia por sus consejos y rigurosidad en los detalles, ya que fueron de una enorme valía.

A mis profesores, Dra. Karla Sáenz, Dra. Martha del Pilar Rodríguez, Dr. Juan Rositas, Dr. Gustavo Alarcón y Dra. Mónica Blanco, quienes enriquecieron esta investigación con sus valiosas observaciones cada semestre y fueron siempre generosos al compartir sus conocimientos.

A mi empresa Altos Hornos de México, que pensando en ella y formas de contribuir a su competitividad, se gestó la idea de un doctorado. En especial mi eterno agradecimiento al Lic. Alonso Ancira, quien ha sido un mentor y me ha distinguido con su confianza en todo momento. Al Lic. Jorge Ancira, quien me ha enseñado con su trato y respeto, valores de vida invaluable. Y a Doña Carmen Ancira (+) quien siempre tuvo palabras de motivación y aliento en nuestras frecuentes charlas.

A mis compañeros del Doctorado, Ana, Tere, Jorge, Francisco, Antonio y Javier por su amistad, apoyo y consejos.

Al Ing. Josue Cruz, por su apoyo y creatividad semestre tras semestre.

## ABREVIATURAS Y TÉRMINOS TÉCNICOS

<b>AVE</b>	<i>Varianza extraída promedio.</i>
<b>Blindfolding</b>	<i>Técnica de reutilización de muestras para calcular la relevancia predictiva del modelo.</i>
<b>Bootstrapping</b>	<i>Técnica de cálculo de muestreo aleatorio repetido de datos.</i>
<b>CANACERO</b>	<i>Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.</i>
<b>CREAM</b>	<i>Cognitive Reliability Error Analysis Method.</i>
<b>CV Red</b>	<i>Redundancia validada cruzada.</i>
<b>DeBK</b>	<i>Toma de decisiones basada en conocimientos.</i>
<b>fMRI</b>	<i>Imágenes de resonancia magnética funcional.</i>
<b>HEART</b>	<i>Human Error Assessment and Reduction Technique.</i>
<b>HTMT</b>	<i>Criterio coeficiente Heterotrait-Monotrait.</i>
<b>INEGI</b>	<i>Instituto Nacional de Estadística y Geografía.</i>
<b>Inner model</b>	<i>Modelo estructural del modelo de ecuaciones estructurales.</i>
<b>Insight</b>	<i>Visión interna, percepción o entendimiento.</i>
<b>Lapsus Freudiano</b>	<i>Manifestación del inconsciente en forma de un equívoco que aparece en la expresión consciente.</i>
<b>MES</b>	<i>Modelo de ecuaciones estructurales.</i>
<b>NIST</b>	<i>National Institute of Standards and Technology.</i>
<b>Outer model</b>	<i>Modelo de medición del modelo de ecuaciones estructurales.</i>
<b>Path coefficients</b>	<i>Coefficientes de trayectoria.</i>
<b>PIB</b>	<i>Producto interno bruto.</i>
<b>PLS</b>	<i>Regresión de mínimos cuadrados parciales.</i>
<b><math>Q^2</math></b>	<i>Medida de relevancia predictiva del modelo.</i>
<b><math>R^2</math></b>	<i>Coefficiente de determinación.</i>
<b>SAGAT</b>	<i>Situation Awareness Global Assessment Technique.</i>
<b>Shirking</b>	<i>Tendencia natural del ejecutivo a poner menos empeño del esperado.</i>
<b>SRK</b>	<i>Taxonomía basada en conocimientos, reglas y habilidades.</i>
<b>SART</b>	<i>Situation Awareness Rating Technique.</i>
<b>THERP</b>	<i>Technique for Human Error Rate Prediction.</i>

## ÍNDICE GENERAL

INTEGRACIÓN DEL COMITÉ TUTORIAL.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTOS .....	vii
ABREVIATURAS Y TÉRMINOS TÉCNICOS .....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
<b>CAPÍTULO 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes del Problema a Estudiar. ....	1
1.1.1 La Industria Siderúrgica en México.....	6
1.2 Planteamiento del Problema de Investigación. ....	10
1.2.1 Antecedentes Teóricos del Fenómeno a Estudiar. ....	12
1.2.2 Los Factores que Influyen en el Fenómeno. ....	13
1.3 Pregunta de Investigación. ....	16
1.4 Objetivo General de Investigación. ....	17
1.4.1 Objetivos Metodológicos.....	17
1.4.2 Objetivos Específicos.....	18
1.5 Hipótesis General. ....	18
1.6 Metodología.....	19
1.7 Delimitaciones del Estudio. ....	19
1.8 Justificación y Aportaciones del Estudio. ....	19
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1 Antecedentes del Contexto y Teóricos Generales del problema. ....	22
2.2 El Error Humano en la Toma de Decisiones Estratégicas. ....	24
2.2.1 Teorías y Estudios de Investigaciones Aplicadas.....	26
2.3 Factores que influyen en el fenómeno de estudio. ....	34
2.3.1 Conocimiento. ....	34
2.3.2 Reglas.....	37
2.3.3 Emocionalidad. ....	39

2.3.4 Descuidos.....	41
2.3.5 Contexto.....	43
2.3.6 Tiempo.....	45
2.3.7 Diversidad Cognitiva.....	46
2.4 Justificación de la Relación de las Variables.....	48
2.5 Modelo Gráfico Propuesto.....	49
2.6 Hipótesis Específicas de Investigación.....	50
<b>CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA .....</b>	<b>52</b>
3.1 Tipo y Diseño de la Investigación.....	52
3.1.1 Tipos de Investigación.....	52
3.1.2 Diseño de la Investigación.....	53
3.2 Población, Marco Muestral y Muestra.....	53
3.2.1 Tamaño de la Muestra.....	54
3.2.2 Sujetos de Estudio.....	56
3.3 Operacionalización de las variables.....	57
3.4 Validez de Contenido.....	59
3.5 Elaboración del Instrumento.....	61
3.5.1 Instrumento para Sondeo de Opiniones (cualitativo).....	61
3.5.2 Instrumento para Trabajo de Campo (cuantitativo).....	62
3.6 Método de Recolección de Datos.....	62
3.7 Confiabilidad del Instrumento de Medición.....	63
3.8 Métodos de Análisis.....	63
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
4.1 Análisis Cualitativo.....	66
4.1.1 Decisiones Estratégicas de los Ejecutivos.....	67
4.1.2 Beneficios Mencionados por los Ejecutivos.....	69
4.2 Análisis Cuantitativo.....	70
4.2.1 Estadística Descriptiva Perfil del Encuestado.....	70
4.2.2 Estadística Inferencial Calidad de los Datos.....	71
4.2.3 Distribución de los Resultados.....	73
4.2.4 Análisis Estadístico de Ecuaciones Estructurales.....	74
4.2.4.1 Modelo de Medición (outer model).....	75
4.2.4.2 Modelo Estructural (inner model).....	79
4.2.5 Relevancia Predictiva del Modelo ( $Q^2$ ).....	84
4.3 Comprobación de Hipótesis.....	85
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>90</b>
Discusión de Resultados.....	90
Implicaciones teóricas y prácticas.....	92
Limitaciones.....	95
Investigación futura.....	97

<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>110</b>
<i>Anexo 1.- Sondeo de opiniones .....</i>	<i>111</i>
<i>Anexo 2.- Primer sondeo de opiniones para validación de variables .....</i>	<i>112</i>
<i>Anexo 3.- Segundo sondeo de opiniones para validación de variables. ....</i>	<i>114</i>
<i>Anexo 4.- Clasificación y ubicación de los ítems en un constructo o variable. ....</i>	<i>115</i>
<i>Anexo 5.- Evaluación de grado de relevancia. ....</i>	<i>117</i>
<i>Anexo 6.- Encuesta para Ejecutivos. ....</i>	<i>119</i>
<i>Anexo 7.- Listado de empresas afiliadas a la CANACERO. ....</i>	<i>121</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Varianzas de los datos dependiendo el número de puntos de la escala de Likert. ....	55
Tabla 2. Resultados del análisis de confiabilidad de las variables (SPSS 21). ....	61
Tabla 3. Análisis demográfico del perfil del ejecutivo encuestado (SPSS 21). ....	70
Tabla 4. Determinación de Asimetría y Curtosis (SPSS 21).....	72
Tabla 5. Determinación de Colinealidad (SPSS 21). ....	72
Tabla 6. Determinación de Independencia de la variable dependiente (SPSS 21).....	73
Tabla 7. Análisis descriptivo de las variables. ....	74
Tabla 8. Cargas y comunalidades del modelo.....	75
Tabla 9. Análisis de Fiabilidad.....	76
Tabla 10. Criterio de validez Fornell-Larcker.....	77
Tabla 11. Criterio de cargas cruzadas. ....	78
Tabla 12. Criterio coeficiente Heterotrait-Monotrait HTMT.....	79
Tabla 13. Comunidad constructo de redundancia cruzados y validados CV Red ( $Q^2$ ).....	85
Tabla 14. Criterios para valuar el impacto con base en los coeficientes de trayectoria. ....	86
Tabla 15. Comprobación de Hipótesis del Modelo.....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Importancia económica del sector siderúrgico. ....	7
Figura 2. Producción de acero por estados en México.....	8
Figura 3. Empresas siderúrgicas por estado. ....	8
Figura 4. Producción nacional de acero. ....	9
Figura 5. Línea de tiempo teorías y estudios empíricos. ....	12
Figura 6. Modelo gráfico propuesto Causa-Efecto. ....	50
Figura 7a. Operacionalización de las variables. ....	57
Figura 7b. Operacionalización de las variables.....	58
Figura 8. Coeficientes de trayectoria.....	80
Figura 9. Modelo de ecuaciones estructurales.....	81
Figura 10. Resultados de la $R^2$ . ....	82
Figura 11. Modelo estructural Bootstrapping.....	83
Figura 12. Resultados análisis estructural Bootstrapping. ....	84
Figura 13. Modelo estructural: Impacto y significancia estadística. ....	88

## **RESUMEN**

La toma de decisiones estratégicas es fundamental en las empresas para mantener sus ventajas competitivas y así asegurar su permanencia en el futuro. El propósito de la presente investigación fue verificar los factores del error humano que inciden en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana que influyen en los sesgos de dicho proceso. Dentro de los factores que inciden, se determinó entre otros la emocionalidad, la diversidad cognitiva, el contexto y el tiempo, los cuales una vez efectuados los estudios de campo hacia 72 ejecutivos de la industria, arrojaron indicios de una relación positiva con el fenómeno a estudiar. Las evidencias encontradas soportan las recomendaciones puntualizadas para investigaciones futuras dentro de las empresas mexicanas, en especial del sector siderúrgico.

Palabras clave: toma de decisiones estratégicas, error humano, niveles directivos.

## **Abstract**

The strategic decision-making process is a keystone for companies in order to keep their competitive advantage and prevail in the future. The purpose of the present work was verify the factors of the human error that impact in the strategic decision-making process of executive levels at the Mexican steel industry that influence biases in the process. Within the factors that impact, were determined among others, the emotionality, the cognitive complexity, the context and decision timing, which once the field research had been done under 72 executives, shed some signs of a positive relationship with the phenomenon under study. The findings support some recommendations of future research's that we pointed out to Mexican companies, especially those in the steel sector.

Key words: strategic decision-making process, human error and top management.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge ante la necesidad de mejorar la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos mexicanos, en particular de la industria siderúrgica nacional, lo cual permitirá maximizar el rendimiento de los recursos económicos que son comprometidos en este tipo de decisiones, ya que, para enfrentar las exigencias actuales de los mercados globalizados que día con día presentan retos cada vez más complejos y ambiciosos, es necesario tener alguna ventaja competitiva sostenida (Le Roux & Pretorius, 2016). En diferentes estudios se ha encontrado que diversos factores, tanto internos como externos, pueden afectar la correcta toma de decisiones estratégicas de los ejecutivos, sin embargo, algunos aspectos del error humano no han sido explorados a profundidad o ligados a esta relación de incidentalidad con el proceso, por lo cual el presente trabajo de investigación parte de la existencia de elementos a destacar que inciden de manera directa y que pudieran normar de manera inconsciente su ejecución (Kazakova & Geiger, 2016).

En el capítulo 1 Naturaleza y Dimensión del Estudio, se establecen los antecedentes del problema a estudiar y se presenta de manera general la importancia de la industria siderúrgica en México. Se establece el planteamiento del problema, describiéndose el contexto bajo el cual la toma de decisiones estratégicas es determinante para asegurar la continuidad de la Industria y el concepto del error humano. Así mismo dentro del planteamiento del problema, se exponen los antecedentes teóricos de manera general bajo los cuales está cimentando este trabajo, se define el fenómeno de estudio con base en los efectos que tiene una mala toma de decisiones estratégicas en la empresa, y se identifican las siete variables que influyen en el mismo a saber: el conocimiento, las reglas, la emocionalidad, los descuidos, el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva. Más adelante se establece como pregunta de investigación ¿Están relacionados el conocimiento, las reglas, la emocionalidad, los descuidos, el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la Industria Siderúrgica Mexicana?

Por otra parte, se determina el objetivo general de la investigación, así como los objetivos metodológicos y específicos. Se establece también la hipótesis general de investigación y se

describe de manera general la metodología que se utilizará en el desarrollo del estudio. Para concluir este capítulo se describen las delimitaciones que enmarcan la presente investigación, así como también se citan las brechas y aportaciones teóricas que se pretenden lograr dando una justificación práctica del presente estudio.

Dentro del capítulo 2 Marco Teórico, se mencionan los antecedentes del contexto y fundamentos teóricos generales del fenómeno sujeto de estudio, así como un detallado análisis de la variable dependiente e independientes sobre estudios de investigación aplicados, con base en la revisión de documentos técnicos de más de 80 autores. Sobre cada variable se establece su marco general de referencia, su definición y qué relación tienen entre ellas, incluyendo la justificación de las mismas. Para concluir, en este capítulo se plasma la justificación de la relación de las variables, se expone el modelo gráfico propuesto y se establecen las hipótesis específicas del estudio.

En el capítulo 3 Estrategia Metodológica, se especifica el tipo y diseño de la investigación realizada, se expone el universo y población objeto del presente trabajo, así como la muestra determinada para el estudio de campo. Por otra parte, se plasma la operacionalización de las variables, se detallan las pruebas aplicadas para evaluar la validez de contenido del instrumento de medición, incluyendo el análisis del alpha de Cronbach efectuada al modelo, así como para los ítems de cada una de las variables, se explica a detalle la elaboración de los instrumentos desarrollados tanto para la parte del estudio cualitativo como para la parte cuantitativa. Para cerrar el capítulo, se muestra el método de recolección de datos elegido, se comenta la prueba de confiabilidad del instrumento de medición aplicada y se explica a detalle el método estadístico de análisis de información seleccionado.

Dentro del capítulo 4 Análisis de Resultados se presenta el análisis cualitativo derivado de la consulta con expertos y su impacto tanto en el modelo propuesto, así como en el instrumento de medición. En este capítulo además se incluye, en el apartado del análisis cuantitativo, la estadística descriptiva del perfil de los ejecutivos encuestados y la estadística inferencial sobre la calidad de los datos. El análisis descriptivo se trabaja bajo tres aspectos básicos: tendencia central, dispersión y forma de la distribución. Se continúa con, el análisis de distribución de los resultados

de cada una de las variables del modelo. Por otra parte, se muestra el análisis estadístico el cual se aborda mediante el modelo de ecuaciones estructurales desde un enfoque de regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS). Finalmente se cierra el capítulo con los apartados relacionados con la relevancia predictiva del modelo, así como el apartado acerca de la comprobación de hipótesis.

Para finalizar el presente estudio, se incluye el apartado de Conclusiones y Recomendaciones, en donde se muestra la discusión de resultados con base en los hallazgos e interpretaciones efectuadas, así como también se presentan las implicaciones teóricas y prácticas tomando en cuenta las aportaciones del estudio. Por último, se mencionan las limitaciones determinantes en el desarrollo de la presente investigación y las recomendaciones de futuras líneas de investigación.

## **CAPÍTULO 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO**

En este primer capítulo se abordan los antecedentes generales del problema de investigación, el contexto actual del error humano en la toma de decisiones estratégicas, así como, la descripción desde tres enfoques del perfil del directivo mexicano al momento de tomar decisiones. Por otra parte, se muestra un panorama general de la importancia de la industria siderúrgica en México, se presenta el planteamiento del problema de investigación a través de la identificación de los antecedentes teóricos del fenómeno sujeto de investigación, se identifican también los factores que influyen en el fenómeno y se formula la pregunta de investigación del presente trabajo.

Se plantea además, el objetivo general de la investigación, así como, los objetivos metodológicos y específicos contemplados en el estudio. Para concluir el capítulo, se establece la hipótesis general de investigación, se describe la metodología utilizada en el desarrollo del estudio, se establecen las delimitaciones de la investigación y se mencionan tanto las justificaciones, como las brechas identificadas y las aportaciones de la presente investigación.

### ***1.1 Antecedentes del Problema a Estudiar.***

La toma de decisiones estratégicas es una de las responsabilidades más importantes que enfrentan los niveles directivos en las organizaciones hoy en día. En este proceso, una vez que el directivo ha tomado y llevado a cabo una decisión, sus impactos son irreversibles y los costos inherentes irrecuperables, por lo que la toma de decisiones merece mucha atención y sobre todo cuando existen tantos factores que pueden llevar a una mala toma de decisiones (Nutt, 1989).

El concepto error humano en el desarrollo del presente trabajo, es el término genérico utilizado para englobar todas aquellas ocasiones en las que una secuencia planificada de actividades mentales no logra alcanzar el resultado deseado y que no es atribuido al azar (Reason, 1990).

El error humano es una condición latente del directivo en las empresas, al cual está propenso precisamente por su condición humana a cometerlo al momento de tomar decisiones

estratégicas, lo cual termina en la generación de situaciones comprometedoras y conflictivas en contextos de alto riesgo y costo, con un deterioro para la empresa.

Durante esta investigación el concepto de toma de decisiones estratégicas se refiere a aquellas decisiones de gran trascendencia, que comprometen una cantidad sustancial de recursos y determinan el futuro de la compañía en el mediano y largo plazo, ya que fijan los objetivos y líneas de acción a seguir.

Continuamente las personas deben elegir entre varias opciones aquella que consideran más conveniente. Es decir, toman gran cantidad de decisiones en la vida cotidiana, en mayor o menor grado importantes, a la vez que fáciles o difíciles de adoptar en función de las consecuencias de cada una de ellas.

Al trasladar lo anterior al ámbito de la empresa, la toma de decisiones está implícita en las cuatro funciones administrativas.

- En la planeación, por ejemplo, en el establecimiento de procedimientos, presupuestos, programas, políticas, estrategias y objetivos.
- En la organización en la división del trabajo, descripción de funciones, departamentalización y jerarquización.
- En la dirección es inherente a los procesos de supervisión, comunicación, motivación e integración.
- En el control, en la medición, retroalimentación y corrección.

Para los niveles directivos es de suma importancia ejercer la toma de decisiones estratégicas ya que es en la mayoría de los casos es lo más importante de su función.

En la conceptualización de diversos autores, Reason (1990) como referente, establece una perspectiva estricta de la psicología que contribuye de manera fundamental al nacimiento de modelos organizativos relacionados con el error humano, así como la inclusión de los gestores en

las causas de fallas graves y su impacto en la toma de decisiones. La conceptualización de un contexto propenso al error o a la infracción, son puntos que expresan la percepción básica de que, aunque la mente humana es falible, el tema fundamental es averiguar dónde y cómo pueden fallar. Al estudiar las realidades organizacionales, hay que enfocarse en los lugares de trabajo, las condiciones en las que se opera y se toman las decisiones, así como en los elementos de gestión que promueven la fiabilidad humana.

Existen particularmente algunos estudios que muestran una evolución del perfil del directivo mexicano y permiten a comprender la forma en que toman decisiones. Serralde (1987) establece en las conclusiones de su investigación que el directivo mexicano en su ejercicio toma de decisiones es propenso a la compulsividad cuando se trata de la implementación, ignorando que cada hecho necesita un tiempo para su consumación; es confiable y respetable, responde ante la superioridad con inusual disciplina, siendo vista por los altos directivos como una persona de empuje, regularmente cumplidora.

En estas situaciones de apremio se torna errático y poco efectivo, ya que el directivo presionado por esta pérdida de efectividad, responde con base en embates generalmente desatinados, apoyándose en la gente menos apropiada y apurando decisiones grises, que solo conducen a reducir la presión sobre sus hombros y muy poco a la consecución del resultado esperado. Torpe en el trabajo participativo, trata de influir constantemente, arrollando a veces con actitudes prepotentes, a sus subordinados (Serralde, 1987).

Menciona Serralde (1987) también que en las organizaciones mexicanas sólo el alto mando toma decisiones, ya sean estratégicas, operativas o administrativas, y en muy contadas excepciones el segundo nivel de comando está investido de la autoridad para decidir sin el concurso de la superioridad.

El papel del gerente mexicano queda reducido a la implantación de decisiones tomadas por el alto mando y en buena medida lo que distingue a la calidad de los gerentes, es su eficacia en la implementación, ya que esto representa bienestar para la superioridad. Irónicamente existe el

clamor en el alto mando de que la gerencia no decide y por eso se ve precisado a intervenir en los niveles inferiores de decisión.

En contraste, las investigaciones de Llano (1994) establecen como perfil del directivo mexicano, un estilo de mando de gran confianza en la autoridad personal y única, que considera importantes las opiniones de sus subordinados, juzga que hay motivaciones más importantes que el dinero y piensa que en el jefe valen otras cualidades además de poseer conocimientos.

En cuanto a su estilo de estrategia prefiere una estructura plana, no desea la operación directa sino el mando para que otros operen, utiliza como instrumento de control el estado de pérdidas y ganancias antes que el balance y es partidario de cambios graduales por encima de los cambios bruscos. En resumen, identifica un perfil de directivo más individualista o competitivo, menos cooperativo con sus colegas, y poco inclinado a la delegación del poder a sus subordinados; pero con relevante confianza en las decisiones de grupo y en el peso convincente de la razón.

Otro estudio, realizado por la Universidad Autónoma Metropolitana (Ramirez, 2014), identifica el perfil del Director mexicano como un hombre equilibrado entre el individualismo y la participación en equipo, para el cual la estructura de autoridad es crucial en una organización y la unidad de mando sumamente importante, con tendencia a retener el poder.

El ejecutivo mexicano, continúa mencionando el estudio, es partidario de poseer la autoridad única, pero desde esa posición legal asegurada, requiere del parecer de los demás en la toma de decisiones, porque no desea que éstas sean personales, y su mando no resulte individualista.

Ahora por otra parte, al hablar de los errores en la toma de decisiones estratégicas en las empresas, estos son cada vez más evidentes y costosos ante un mercado cada día más competitivo, que no permite mucho margen de maniobra y deja fuera de competencia a todas aquellas organizaciones que no aciertan en sus decisiones. De acuerdo a Nutt (2002) más de la mitad de

todas las decisiones de negocios fracasan y cerca del 70% de los esfuerzos de gestión de cambio no tienen éxito (Nutt, 2002).

Adicionalmente, está el caso particular de la Industria Siderúrgica que también se ve inmersa en esta estadística y por citar algunos ejemplos de errores en la toma de decisiones estratégicas que concluyeron con el cierre o venta de las empresas acereras se tiene en Estados Unidos: Bethlehem Steel Corp. (13,000 trabajadores) (Reutter, 2004; Warren, 2008), LTV Corp. (18,000 trabajadores) (Hoerr, 1988), Wheeling Pittsburgh Steel Corp. (4,800 trabajadores) (Metzgar, 1987), en Canadá: Stelco (2,000 trabajadores) (Hall, 1997), Sydney Steel Corp. (2,460 trabajadores) , en Reino Unido: British Steel (268,500 trabajadores) (Bryer, 1982). En la Industria Siderúrgica Mexicana se tiene el caso de Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, la cual desapareció en mayo de 1986 (CANACERO) (Novoa, 1989).

El México, el crecimiento de la Empresa Siderúrgica de gran escala durante los últimos 13 años (INEGI, 2014), aun dentro de la complejidad de sus procesos y operaciones productivas, ha sido posible mediante el desarrollo de mejores técnicas de producción, así como de equipo y maquinaria, pero principalmente a la Gestión del Capital Humano como factor de ventaja competitiva en la empresa.

Aunque estos desarrollos incrementan la productividad de los empleados, no alejan a la organización del fantasma latente del error humano en la toma de decisiones estratégicas, generando con ello aumento en importantes gastos de fabricación y en el costo de mano de obra entre muchos otros.

En resumen, la correcta toma de decisiones estratégicas en una empresa, en particular perteneciente a la industria siderúrgica, hoy en día es una de las más importantes y difíciles tareas, ya que con la efectividad y oportunidad con que se tomen dependerá el avance, crecimiento y permanencia en el mercado de la empresa. Como resultado de la búsqueda de información en diversas bases de datos como: ProQuest, Ebsco, Emerald, Scopus, Springer, no se encontraron investigaciones relacionadas sobre la incidencia de algunos factores del error humano sobre la toma de decisiones estratégicas en México.

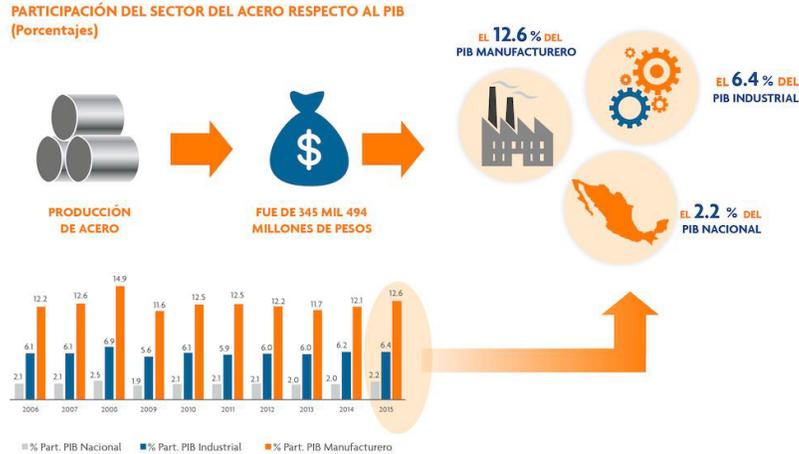
Solamente se identificaron un par de estudios: Contreras y Aguilera (2007) y Báez et al. (2013) que abordaron por una parte, el efecto de la emocionalidad y racionalidad en la toma de decisiones conjuntas para formular un modelo matemático computacional basado en lógica modal y, por otro lado, el estudio de los factores que influyen en el error humano de los trabajadores en líneas de montaje manual, pero con enfoque sobre la accidentabilidad en las empresas. Por tanto, el propósito particular del presente estudio fue comprobar cuáles de los factores afectan la toma de decisiones estratégicas para determinar mecanismos de control que permitan mitigar y/o prevenir su efecto. De manera específica se analizó este aspecto en la industria siderúrgica mexicana, ya que es un sector estratégico en la economía del país.

### ***1.1.1 La Industria Siderúrgica en México.***

Para poner en perspectiva el contexto dentro del cual se realizó la presente investigación, a continuación, se detallan los principales indicadores de la industria siderúrgica en México, así como un panorama global de la producción de acero por estado y la ubicación de las principales acereras en el país.

Dentro de los sectores económicos más importantes de México se encuentra la industria siderúrgica, ya que el acero es clave y estratégico en el desarrollo económico del país, por ser insumo básico de diferentes sectores industriales de alta importancia como el automotriz, la industria eléctrica y electrónica entre otras, pero también por ser uno de los principales consumidores de la minería de minerales metálicos, la generación y distribución de energía eléctrica, gas natural y otros combustibles.

## IMPORTANCIA ECONÓMICA



**Figura 1. Importancia económica del sector siderúrgico.**

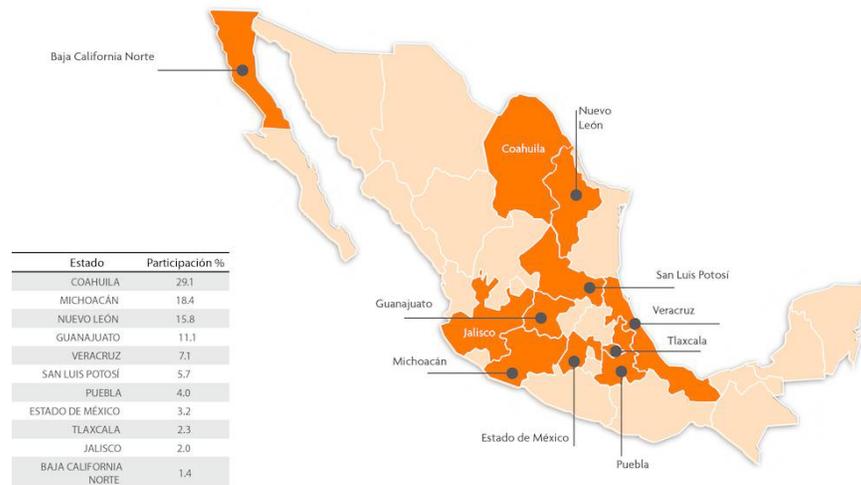
Fuente: Adaptación del autor a Infografía CANACERO 2017.

El impacto que tiene en la generación de valor agregado nacional y en la integración de las cadenas productivas es esencial. Para comprender en números esto, el sector siderúrgico representa el 2.2% del PIB nacional, así como una contribución del 6.2% del PIB Industrial y 10.6 % del PIB de manufacturas. Adicionalmente, el sector siderúrgico se destaca por ser estratégico en la generación de empleos con más de 120 mil directos y 600 mil indirectos como se puede observar en la figura 1 (CANACERO, 2017).

México ocupa el lugar número 13 a nivel mundial en la producción de acero. Durante 2016 se produjeron 18.8 millones de toneladas de acero en el país (1,630 millones de toneladas a nivel mundial). La producción de acero en México se concentra en 11 estados (figura 2), entre los cuales se encuentran: Coahuila, Michoacán, Nuevo León, Guanajuato y Veracruz, por citar algunos, los cuales representaron el 81.5% de la producción combinada total en 2016.

En este mismo año, el sector siderúrgico contrató 672 mil personas en forma directa e indirecta. El sector siderúrgico es el primer consumidor de gas natural y el tercer consumidor de electricidad para el sector industrial (CANACERO, 2017).

## PRODUCCIÓN DE ACERO POR ESTADOS



**Figura 2. Producción de acero por estados en México.**

Fuente: Adaptación del autor a Infografía CANACERO 2017.

Las principales empresas siderúrgicas en México son AHMSA (24%), Arcelor Mittal (22%), Ternium (19%) y De Acero (15%) de producción de acero en el país, cuya localización geográfica se puede observar en la figura 3 (CANACERO, 2017).

## EMPRESAS SIDERÚRGICAS POR ESTADO

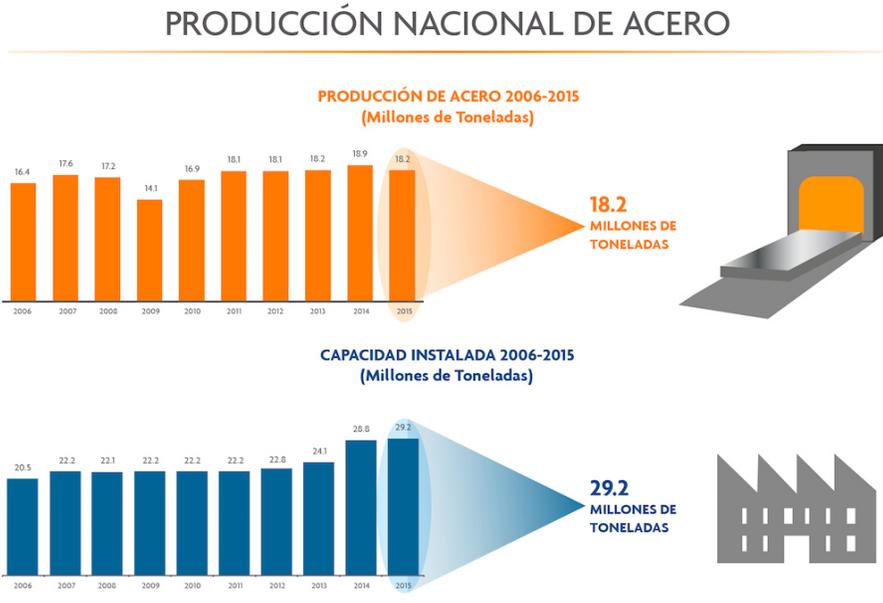


**Figura 3. Empresas siderúrgicas por estado.**

Fuente: Adaptación del autor a Infografía CANACERO 2017.

En México, durante 2016 se consumieron 29.6 millones de toneladas de acero, lo que lo ubica como el principal consumidor de América Latina (Brasil consumió 22.7 millones) y el noveno a nivel mundial (CANACERO, 2017).

La capacidad instalada de producción en el país es de 29.5 millones de toneladas de acero por año, la cual se utiliza solo al 64% (figura 4). El resto del consumo provino de importaciones, principalmente de China.



**Figura 4. Producción nacional de acero.**  
Fuente: Adaptación del autor a Infografía CANACERO 2017.

En los últimos 5 años, la industria del acero ha invertido más de \$14,500 millones de dólares en equipos y sistemas tecnológicos, para abastecer principalmente a la industria automotriz y mejorar la calidad de sus productos. El crecimiento del sector siderúrgico mexicano ha sido moderado, ya que desde el año de 2015 han ganado terreno las importaciones de acero barato provenientes principalmente de países como China (quien produce más del 50% del acero mundial 804 millones de toneladas) Japón, Corea del Sur, Turquía y Ucrania entre algunos otros, los cuales compiten bajo prácticas de comercio desleal y si bien el gobierno mexicano impuso cuotas compensatorias a ciertos productos como medida de protección a la industria nacional, lo

cierto es que no se han dado con la rapidez y alcances necesarios, para que se dé una competencia en igualdad de circunstancias (CANACERO, 2017).

Para 2017 México se encuentra dentro de los 10 primeros países para invertir, colocándose en octavo lugar por delante de Francia y Australia, de acuerdo a un reporte publicado por la Price Waterhouse Cooper en el marco del Foro Económico Mundial de Davos '17. Por lo tanto, el sector siderúrgico presenta oportunidades de crecimiento importantes (Notimex, 2017).

No obstante lo anterior, la renegociación del TLC que se efectuará durante los meses de septiembre a noviembre 2017, puede poner en riesgo el crecimiento del sector siderúrgico mexicano. Thomas J. Gibson, presidente del Instituto Americano del Acero (AISI), compareció en las audiencias previas a la renegociación del Tratado, afirmando que la industria siderúrgica americana ve el TLC con México y Canadá como un acuerdo exitoso, cuya modernización debe fortalecerlo para beneficio de los tres países. Al amparo del tratado las acereras norteamericanas han triplicado sus exportaciones a México y Canadá, pasando de un importante déficit comercial siderúrgico con sus contrapartes a una relación comercial balanceada. Por lo anterior, se prevé que en materia del sector siderúrgico el TLC sea refrendado y las futuras negociaciones sean encaminadas al endurecimiento en el control de reglas de origen y a elevar los requisitos de contenido regional, para incentivar la inversión y generar más empleo (INFONOR, 2017).

### ***1.2 Planteamiento del Problema de Investigación.***

El error humano está presente como una situación latente en la diaria toma de decisiones, que tiene una característica intrínseca dentro de la organización, presentando rasgos precisos que permiten afirmar que cerca del 70% de los incidentes ocurren por actos subestándares, es decir, al error humano como es mencionado por Shappell y Wiegmann (Shapell & Wiegmann, 1996). En Estados Unidos, el Instituto de Normatividad y Tecnología (NIST) reveló que el 70% de los accidentes y mala toma de decisiones que ocurren dentro del gobierno y en organizaciones privadas son el resultado de errores humanos.

Reason (1990), en particular distingue dos tipos de errores humanos en las organizaciones: los errores activos, que son aquellos que cambian el estado del equipo o sistema de la planta,

disparando inmediatamente consecuencias indeseables, ésto es por ejemplo, la equivocación de un operador al maniobrar un comando inexacto, produciendo la interrupción de líneas productivas de la planta.

En segundo término, los errores latentes que resultan de las debilidades no detectables relacionadas con la organización o con equipos defectuosos, que tienden a estar dormidas, como una mancha de aceite en el piso o un plano de lógica mal confeccionado. Este tipo de errores están esperando agazapados para que se produzca un evento que no es deseado.

La toma de decisiones estratégicas en la empresa se entiende como una elección que es importante, en términos de las acciones adoptadas, los recursos comprometidos o los precedentes establecidos. Constituye, por consiguiente, un proceso de elección que involucra la asignación de recursos necesarios para alcanzar o mantener una ventaja competitiva (Rodríguez, 2007). En este sentido, la toma de decisiones estratégicas es una tarea esencial para la alta dirección, ya que permite a la organización alinear sus recursos y capacidades con las amenazas y las oportunidades que existen en el medio ambiente (Hitt & Collins, 2007).

Por tanto, las decisiones estratégicas significan elecciones cuyo impacto es de largo alcance. Estas elecciones involucran el empleo de recursos significativos como se mencionó, así como la participación de los más altos niveles y funciones dentro de la empresa (Pedraja & Rodríguez, 2008). Se ha comprobado empíricamente que casi el 50% de las decisiones fracasan (Nutt, 2000, 2006, 2008).

Más allá de la estricta pertinencia de un porcentaje de fracaso tan elevado, lo relevante es considerar que, a pesar de su importancia, adoptar decisiones de calidad no es para nada un proceso fácil. En este contexto, hay empresas que toman buenas decisiones y otras que fracasan en dicho proceso. Ciertamente, existen organizaciones que son más exitosas que otras.

Comprender las variables que influyen en el diseño de las decisiones estratégicas es una tarea fundamental, cuyo resultado puede conducir a descubrir las prácticas que generan mejores posibilidades de éxito estratégico (Arendt, Priem, & Ndofor, 2005; Hiller & Hambrick, 2005).

### 1.2.1 Antecedentes Teóricos del Fenómeno a Estudiar.

En la revisión que se efectuó a la literatura y estudios existentes sobre el fenómeno a estudiar y que sirvió de base para la presente investigación, se pueden destacar como los más importantes a los siguientes autores en lo relativo al error humano (figura 5): James Sully con la Teoría de las Ilusiones (Sully, 1881); William James y Joseph Jastrow y los conceptos sobre la costumbre y lapsus de conciencia (James & Jastrow, 1890); Sigmund Freud en particular con su Teoría del “Lapsus freudiano” (Freud, 1922); Jens Rasmussen en específico su Modelo SRK de Habilidad – Regla – Conocimientos (Rasmussen, 1982); James Reason también sobre su Modelo de Causalidades o Queso Suizo (Reason, 1990) y Nassim Taleb con la Teoría del impacto de lo altamente improbable (Taleb, 2007). En el capítulo 2 Marco Teórico se abordan a detalle estas teorías.



Figura 5. Línea de tiempo teorías y estudios empíricos.

Fuente: Elaboración propia del autor.

Por la parte de la literatura e investigaciones en materia de toma de decisiones estratégicas (figura 5) se determinaron como fundamentales a los siguientes autores: Stephen Ross (1973) y Michael Jensen y William Meckling (1976) con relación a su Teoría de la Agencia (Jensen & Meckling, 1976; Ross, 1973), Scott Plous en la parte de la psicología del juicio y toma de decisiones (Plous, 1993); William Boulding y su investigación sobre el modelo conceptual de la toma de decisiones en los niveles directivos (Boulding, 1994); Dan Ariely sobre su Teoría de la emocionalidad en la toma de decisiones así como en los conceptos de lo predeciblemente irracional en la toma de decisiones estratégicas (Ariely, 2008); Mark Fenton, Emma Soane, Nigel Nicholson y Paul Willman en relación al papel de las emociones en el proceso de decisiones (Fenton, Soane, Nicholson, & William, 2011); Robert Michell, Dean Shepherd y Mark Sharfman que investigaron sobre cuándo y porqué los ejecutivos son inconsistentes en la toma de decisiones estratégicas (Mitchell, Shepherd, & Sharfman, 2011); Daniel Kahneman sobre su trabajo en psicología y su modelo racional de la toma de decisiones, el impacto de la aversión a la pérdida, el exceso de confianza en las estrategias empresariales y los sesgos cognitivos en estos procesos (Kahneman, 2012) y David Redish abarcando la parte de la neurociencia y neuroeconomía de las decisiones (Redish, 2013).

El fenómeno a estudiar que se plantea en el presente estudio es el error humano en la toma de decisiones estratégicas, a investigarse en el ámbito de los niveles directivos en la Industria Siderúrgica Mexicana. Por lo anterior, se define el fenómeno de estudio como los fallos en los que una secuencia planificada de actividades mentales tendientes a la toma de decisiones estratégicas no logra alcanzar el resultado deseado y no es atribuido al azar (Reason, 1990) .

De igual forma, en el capítulo 2 Marco Teórico y en particular en la definición de las variables se entra con más detalle con estas teorías sobre las que se fundamentó y soportó la presente investigación.

### ***1.2.2 Los Factores que Influyen en el Fenómeno.***

Para el presente estudio se determinó considerar, con base en la revisión de reportes científicos recientes sobre diversos factores y su incidencia en el fenómeno, siete variables

directamente relacionadas con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, algunas de las cuales han sido poco estudiadas, por lo que ofrecen la posibilidad de hacer una aportación al conocimiento en la materia.

Con esta selección de variables independientes se tratará de apoyar la explicación del fenómeno a estudiar acerca de la incidencia del error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana, ya que una mala toma de decisiones estratégicas puede ir desde costar millones de dólares a la empresa hasta alguna de las veces poner en riesgo su permanencia y competitividad. A continuación, se muestra una breve definición de cada una de ellas, no obstante como se mencionó, son explicadas a profundidad en el capítulo 2.

1. El conocimiento, entendido como la propensión a errores humanos cometidos durante situaciones no familiares para los cuales no existe un “Know How” o guías de control disponibles de casos previos (Dörner & Schaub, 1994; Mitchell, Shepherd, & Sharfman, 2011; Rasmussen, 1983; Sharit, 2012).
2. Las reglas, entendiéndolas como la incorrecta aplicación al conjunto de instrucciones o patrones que permiten al ejecutivo tomar decisiones a situaciones para las cuales se poseen ya patrones de soluciones almacenados (Gary, Wood, & Pillinger, 2012; Rasmussen, 1983; Reason, 1990).
3. La emocionalidad, la cual se define como la acción del emocional de tomar decisiones, con base en un sentimiento (alegría, placer, tristeza, dolor, etc.) minimizando o pasando por alto indicadores cuantitativos y/o cualitativos que bajo otras circunstancias su decisión sería diferente (Contreras & Aguilera, 2007; Damasio, Damasio, & Bechara, 2003; Fenton, Soane, Nicholson, & William, 2011; Jiménez, 2014).
4. Los descuidos, los cuales se definen como las omisiones, negligencias, falta de cuidado y desatenciones en el proceso de la toma de decisiones estratégicas con base en el sesgo

cognitivo de exceso de confianza (Cortada, 2008; Del Missier, Mantyla, & De Bruin, 2012).

5. El contexto, entendiéndolo como el conjunto de circunstancias externas que condicionan un hecho y que afectan al directivo para su toma de decisiones (Shepherd & Rudd, 2014; Mitchell, Shepherd, & Sharfman, 2011).
6. El tiempo, considerando el lapso que el ejecutivo toma para el inicio y finalización del proceso de la toma de decisiones (Teichert, Ferrera, & Grinband, 2014). El inicio implica el diagnóstico del problema, búsqueda y análisis de alternativas de solución, para finalizar con la selección de la alternativa más conveniente (Kepner & Tregoe, 1981).
7. La diversidad cognitiva, es una variable que define la complejidad estructural del sistema cognitivo de un individuo, entendiéndose la diversidad cognitiva como “el grado en que una persona posee la capacidad de percibir el comportamiento de una manera multidimensional” (Schneier, 1979).

Los resultados de estas investigaciones recientes sugieren que un esquema de clasificación eficaz, permite indicar que los errores humanos en la toma de decisiones estratégicas, son clasificables mediante la identificación de las causas de su origen y alternativamente evaluar la probabilidad de la ocurrencia de causas que provocan el error humano, lo cual puede ser muy valioso en la prevención de estas fallas (Chestnut, 2000).

Existen cerca de diez métodos de evaluación del error humano, entre los cuales los más comunes son: el THERP (Technique for Human Error Rate Prediction) desarrollado en Sandia National Laboratories por Swain y Guttmann (1983), el HEART (Human Error Assessment and Reduction Technique) desarrollado por Williams (1985) y el CREAM (Cognitive Reliability Error Analysis Method) desarrollado por Hollhagel (1998). Si bien no es el objeto de la presente investigación aplicarlos, es importante mencionarlos para, por un lado, resaltar que la evaluación del error humano ha evolucionado de simples criterios en función de la apreciación o de los prejuicios que tuvieran analistas o técnicos interesados en el fenómeno, respecto a las posibles

causas del error humano, a técnicas y modelos específicos de evaluación como los antes descritos. Finalmente, es importante considerarlas para profundizar y ampliar los resultados del presente trabajo en futuras investigaciones al respecto.

### ***1.3 Pregunta de Investigación.***

Ante la evidente pérdida económica y altos costos, que en el sector siderúrgico nacional se presentan (INEGI, 2014) por variados aspectos, entre ellos el error humano en la toma de decisiones estratégicas, se requiere incrementar el interés de los profesionales en los niveles directivos, mediante la activación de sus procesos psicológicos de las personas asociadas con este concepto; así también surge la necesidad de profundizar en el campo de investigación para generar teoría y conocimiento sobre el tema del error humano en el campo empresarial.

Se pretendió construir una sólida aportación teórico metodológica al estado del conocimiento, con el propósito de identificar y prevenir en lo posible, problemas productivos que sobre este concepto se generan; de tal modo que se abordó el estudio acerca del error humano en la toma de decisiones con enfoque crítico, aportando valor en beneficio de la organización productiva.

Si se enfoca el problema a la toma de decisiones estratégicas, los errores son el resultado de múltiples fallas que ocurren simultáneamente en las defensas, barreras y controles que se tienen, por lo que algunos cuestionamientos clave serían el cómo y por qué fallaron esas defensas y qué se puede hacer para que no vuelvan a ocurrir.

Tal como se vio anteriormente existen algunas causas de dichos errores. En ese sentido se plantea la siguiente pregunta: ¿Están relacionados el error humano en la toma de decisiones estratégicas con el conocimiento, las reglas, la emocionalidad, los descuidos, el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva de los niveles directivos dentro la Industria Siderúrgica Mexicana?

#### ***1.4 Objetivo General de Investigación.***

El objetivo general de la investigación es determinar los factores del error humano que inciden en la toma de decisiones estratégicas de los niveles directivos en la Industria Siderúrgica Mexicana. El beneficio será determinar los mecanismos de control que permitan prevenir y/o atenuar el impacto que generan estos factores en la estabilidad operativa de la empresa.

##### ***1.4.1 Objetivos Metodológicos***

1. Analizar el contexto actual del error humano en la toma de decisiones estratégicas en la industria siderúrgica mexicana y sus efectos en la continuidad de las empresas, para incorporarlo en los aspectos teóricos a revisar.
2. Revisar la literatura y estudios empíricos relacionados con el fenómeno de estudio, que soporten la relación entre las variables determinadas e hipótesis de la presente investigación.
3. Determinar el método de estudio, universo, población del estudio y efectuar el cálculo de la muestra. Cabe mencionar que el contexto de estudio esta precisado en una población específica.
4. Operacionalizar las variables del modelo propuesto, especificar las herramientas de validez, confiabilidad y objetividad utilizadas en la investigación y con este soporte, elaborar el instrumento de medición. Lo anterior, observando los criterios de rigor científico que aseguren la calidad del estudio.
5. Realizar un estudio empírico a través de consulta a expertos, para validar la parte conceptual de las variables del modelo propuesto. Aplicar la encuesta en campo y realizar el análisis cuantitativo a los datos obtenidos.
6. Formular las conclusiones y recomendaciones con base en los análisis estadísticos realizados a efecto de alcanzar una aplicabilidad para los miembros del sector.

### ***1.4.2 Objetivos Específicos***

1. Identificar si el conocimiento se relaciona con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.
2. Analizar si las reglas se relacionan con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.
3. Determinar si la emocionalidad se relaciona con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.
4. Examinar si los descuidos se relacionan con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.
5. Determinar si el contexto se relaciona con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.
6. Verificar si el tiempo se relaciona con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.
7. Analizar si la diversidad cognitiva se relaciona con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.

### ***1.5 Hipótesis General.***

La hipótesis general del presente trabajo de investigación, considerando el marco teórico analizado, se formula de la siguiente manera: el conocimiento, las reglas, la emocionalidad, los descuidos, el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva inciden en el error humano en la toma de decisiones estratégicas de los niveles directivos en la industria siderúrgica mexicana.

## ***1.6 Metodología.***

El diseño de la investigación es no experimental, del tipo descriptivo correlacional-causal. Se utilizó para este análisis estadístico el modelo de ecuaciones estructurales (MES) desde una perspectiva de regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS), con un enfoque en el análisis de la varianza. Los softwares contemplados son tanto el SPSS versión 21 y el SmartPLS versión 3.2.6 Ringle et al. (2016), no obstante, en el capítulo 3 Estrategia Metodológica se aborda ampliamente este tema.

## ***1.7 Delimitaciones del Estudio.***

La presente investigación es de carácter transeccional, ya que se analiza el fenómeno en el momento actual. Está delimitada al entorno de la industria siderúrgica mexicana, específicamente se incluyó personal de nivel directivo de empresas afiliadas a la CANACERO y con operaciones productivas de alto horno, reducción directa y horno eléctrico en sus plantas, seleccionando para este fin una muestra representativa de aquellos que hubieran tomado decisiones estratégicas en los últimos 3 años.

## ***1.8 Justificación y Aportaciones del Estudio.***

La revisión de la información actual indica que entre el 70% y el 80% de las quiebras de las empresas y los accidentes laborales pueden ser atribuidos, en forma parcial, al error humano (Wickens & Hollands, 1999). Hoy en día se tiene claro que dichas quiebras y accidentes no pueden ser atribuidos a una sola causa o, en la mayoría de los casos, incluso a una sola persona. Hasta la identificación de una “causa principal o causa básica” está llena de problemas. Más bien estas quiebras y accidentes constituyen el resultado de varias causas (Bird, 1974; Heinrich, Petersen, & Ross, 1980; Reason, 1990; Shapell & Wiegmann, 1997).

Dentro de las empresas en México, la toma de decisiones estratégicas se enfoca casi exclusivamente a la perspectiva financiera (y la intuición del ejecutivo) dejando a un lado factores relevantes asociados a la decisión o situación a resolver. Ésto a nivel empresarial disminuye drásticamente la capacidad para maniobrar con éxito y enfrentar adecuadamente los retos de un mercado tan competido, complejo y dinámico como el actual.

Por lo tanto, la presente investigación se enfoca en el fenómeno del error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana, incluyendo para tal efecto factores tales como el conocimiento, las reglas, las emociones, los descuidos, el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva como variables independientes de nuestro modelo propuesto.

Es importante mencionar que el enfoque metodológico de esta investigación tiene una sustentación positivista lógica al establecer como son las cosas, no como deberían ser, es decir, se evita introducir juicios de valor. Así mismo, una sustentación filosófica analítica al adoptar la reflexión racional, rigurosa y sistemática sobre las condiciones correctas de la aplicación de conceptos.

En relación a las aportaciones y brechas que el presente estudio se enfocó, al tomar en cuenta los criterios de Creswell (2014), sobre su modelo de deficiencias para una introducción, los cuales define en 5 diferentes tipos: 1) El problema de investigación, 2) Los estudios que han abordado el problema, 3) Deficiencias en los estudios pasados, 4) La importancia del estudio para una audiencia en particular y, 5) La declaración del propósito, se ha observado dentro del primer tipo sobre el problema de investigación, una escasa información sobre estudios acerca de la toma de decisiones estratégicas en la industria siderúrgica, abordados desde los criterios del error humano y su impacto en el proceso mismo, de acuerdo a la revisión previa de literatura y estudios empíricos analizados en el desarrollo de la presente investigación (Dörner & Schaub, 1994, Chestnut, 2000, Cortada, 2008, y Nooraie, 2012).

No fue posible identificar igualmente, teniendo en cuenta el segundo punto relacionados con los estudios que han abordado el problema, del modelo de deficiencias de Creswell (2014),

literatura que relacionara la emocionalidad, diversidad cognitiva y descuidos con el error humano en la toma de decisiones estratégicas de los niveles directivos en los corporativos mexicanos, ni la interacción de estos tres constructos con las variables de tiempo y contexto.

Por lo anterior y con base en el tercer y cuarto tipo sugerido por Creswell (2014) en su modelo, existe una brecha de conocimiento muy interesante sobre las interacciones de variables como la diversidad cognitiva-emociones en relación al error humano en la toma de decisiones estratégicas para los corporativos mexicanos, en especial del sector siderúrgico, cuyos resultados se pretendería presentar a miembros del citado sector.

Cabe destacar que en los últimos años la economía mundial vive momentos de cambio caracterizadas por procesos como la globalización, los avances científicos y tecnológicos, el nivel de demanda de productos de alta calidad, entre otros, los cuales han modificado los patrones de producción de todo el mundo, generando un notable incremento de las corrientes de comercio e inversión, contexto dentro del cual se encuentra la industria siderúrgica mexicana, lo que obliga a sus directivos a revisar sus estrategias competitivas y ser asertivos en su toma de decisiones estratégicas para lograr ocupar un lugar en los mercados globales. Esta investigación tiene por objeto el error humano en la toma de decisiones estratégicas, el cual es un factor que debe seguir siendo investigado a mayor profundidad en el futuro, inclusive en diferentes sectores industriales de México.

En resumen, a lo largo del presente capítulo se revisaron los antecedentes del problema de estudio, se destacó la importancia del sector siderúrgico mexicano dentro de la economía nacional y se presentó el planteamiento del problema de investigación donde se destacaron los antecedentes teóricos del fenómeno a estudiar y los factores que influyen en el mismo. Por otra parte, se plasmó la pregunta de investigación, se estableció el objetivo general, así como los objetivos metodológicos y específicos del presente estudio. Para cerrar el capítulo se estableció la hipótesis general de la investigación, se explicó la metodología seleccionada para el desarrollo del estudio y se mencionaron las delimitaciones identificadas, así como fueron plasmadas las justificaciones y aportaciones al conocimiento del presente trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

En este segundo capítulo se presenta el marco teórico del fenómeno base del estudio, para lo cual se muestran los antecedentes del contexto y teóricos generales del problema, así como, el marco general de referencia tanto para la variable dependientes como para cada una de las variables independientes. A detalle se abordan las definiciones (Qué), las relaciones entre ellas (Cómo) y una conclusión (Porqué) de las variables sujetas de estudio, incluyendo los estudios de investigaciones aplicadas que se encontraron de cada una de ellas. Por último, se incluye la justificación de la relación de las variables, se presenta el modelo gráfico propuesto y se establecen las hipótesis específicas de investigación.

### ***2.1 Antecedentes del Contexto y Teóricos Generales del problema.***

A manera de introducción se establece que la situación económica y de competitividad que caracteriza a los mercados actuales genera profundos cambios en las organizaciones, las cuales se preparan para ser cada vez más flexibles y establecen estrategias con el objetivo de adaptarse al entorno altamente turbulento en el que desarrollan sus acciones.

Ante ambientes tan poco estables y la imposibilidad de actuar a ciegas, los miembros de la organización y, en particular, los niveles directivos necesitan manipular grandes volúmenes de información para cumplir con sus funciones esenciales. Se han desarrollado prácticas administrativas dirigidas a garantizar el éxito organizacional y entre ellas, la toma de decisiones estratégicas (Díaz, 2005).

En la actualidad muchas decisiones estratégicas en el marco de las organizaciones, se toman sin considerar explícitamente las etapas de ese proceso o los métodos cuantitativos y cualitativos existentes en las distintas ramas, y que las tradiciones, los hábitos, las costumbres, la propia intuición y experiencia de un directivo desempeñan muchas veces una función importante en la forma en que afrontan los problemas.

En el proceso de toma de decisiones no siempre se dispone en el momento preciso de toda la información requerida y mientras más compleja sea la decisión, más difícil resultará conocer todas las alternativas. Además, aunque quien toma la decisión trate de ser objetivo no siempre es posible lograrlo.

Sabido es, que la mayoría de los ejecutivos intentan tomar sus decisiones en los marcos de la racionalidad, aunque muchas de las veces no es posible, debido a que se enfrentan a un mundo real, muy complejo, donde las limitaciones de información, tiempo y la incertidumbre que prevalece limitan considerablemente la racionalidad.

La toma de decisiones estratégicas involucra diferentes puntos de vista que para el presente estudio se determina como un proceso racional. El modelo clásico de elección racional aplicado sobre todo en economía encontrado en (Cortada, 2008), sostiene que la persona elige que alternativa seguir, evaluando la probabilidad de cada resultado posible, determinando la utilidad que se deriva de cada una y combinando estas dos evaluaciones, la opción elegida será aquella que ofrece la combinación óptima de probabilidad y utilidad. Este cálculo de probabilidad y utilidad puede ser un juicio bastante difícil de lograr, pero la teoría de la elección racional supone que las personas lo hacen bien.

Algunos otros autores también han indicado que tan efectiva es la racionalidad en su totalidad. Kahneman y Tversky (1973) desarrollaron su propia perspectiva de racionalidad limitada. Según estos autores los procesos de juicios intuitivos no solo eran más simples de los que exigían los modelos racionales, sino que eran categóricamente de una clase diferente. Analizando la racionalidad limitada desde otro enfoque, teniendo como base el mismo objetivo.

Además, las limitaciones de la inteligencia humana restringen la capacidad de quienes toman decisiones para dictaminar cuál es la decisión óptima (Fierro, 2014). El término de racionalidad acotada es describir la situación en que el número de opciones que debe identificar un ejecutivo es tan grande y la información tan vasta, que le resulta difícil siquiera acercarse a la posibilidad de evaluarla antes de tomar una decisión (Jones & George, 2010).

James y Herbert mencionan que en el mundo real los directivos no tienen acceso a toda la información que necesitan para tomar una decisión. Además, que aun cuando dispusieran de toda la información, muchos de ellos carecerían de la capacidad mental o psicológica para absorberla y evaluarla correctamente (Jones & George, 2010).

El hecho en sí de tomar decisiones tiene problemas estructurales inherentes al proceso, en esta misma dirección de análisis, el grado de estructuración del proceso de toma de decisiones ha sido cuestionado desde hace tiempo en el sentido de que dicho proceso no tiene etapas estáticas ni predefinidas, sino que más bien, dada la complejidad, la inestabilidad y la ambigüedad del entorno que enfrentan las organizaciones, el proceso es interactivo y no secuencial (Mintzberg, Raisinghani, & Theoret, 1976).

## ***2.2 El Error Humano en la Toma de Decisiones Estratégicas.***

Cada persona de acuerdo a su estructura mental, tiene una forma particular de abordar el problema para dar la solución estratégica, en otras palabras, la estructura académica de un abogado no es igual a la de un ingeniero, por tanto, el ingeniero aborda el problema y toma de decisiones desde el punto de vista de los números y el abogado desde el punto de vista del marco legal de la organización (Fierro, 2014).

En los últimos 25 años, las investigaciones del “estado del arte” se han ocupado de estudiar el modo en que un conjunto de variables impacta sobre la calidad de las decisiones adoptadas por ejemplo Bourgeois & Eisenhardt (1988); Dean & Sharfman (1996); Fredrickson & Iaquinto (1989); Goll & Rasheed (2005); Papadakis, Lioukas, & Chambers (1998), que hacen que las decisiones se inclinen más por la parte de factores cualitativos y no cuantitativos.

Según Quinn (1997), las decisiones son típicamente fragmentadas y esencialmente intuitivas, los objetivos por lograr son más bien ambiguos y el proceso de construcción de la toma de decisiones genera una lógica incremental que favorece los resultados del proceso.

Para lograr el éxito al tomar una decisión óptima, se han determinado seis pasos para la toma de decisiones (Jones & George, 2010) con el fin de minimizar los riesgos asociados:

1. Reconocer la necesidad de tomar una decisión.
2. Generar opciones.
3. Evaluar las opciones.
4. Escoger entre las opciones.
5. Implementar la opción elegida.
6. Aprender de la retroalimentación.

Sin embargo, la toma de decisiones estratégicas es un proceso que en el mundo real, es difícil darle continuidad. Por tanto, el grado de éxito de una decisión se asocia con el nivel de logro en cada uno de los aspectos anteriores. Una decisión fracasa, entonces, cuando: no permite alcanzar los objetivos propuestos; es deficiente en su nivel de rigurosidad y en descubrir las alternativas relevantes; no hace posible crear valor estratégico para la institución, o no genera soluciones eficaces y eficientes para las problemáticas que se pretenden resolver (Nutt, 1993).

Se puede determinar que la toma de decisiones estratégicas es un proceso complejo no lineal, de esta manera inciden demasiados factores cada uno con un grado elevado de importancia para cada individuo, el fin es, quien toma la decisión conozca cómo organizar las variables a favor del objetivo que se pretende, por consiguiente, el directivo también hace parte de los errores comunes que se toman en las decisiones estratégicas.

De acuerdo a las investigaciones que se han revisado Kahneman y Tversky (2000) establecen en su estudio que el error humano en la toma de decisiones es un proceso de razonamiento o emocional, que puede ser racional o irracional y que puede ser fundamentado en supuestos explícitos o tácitos. Por otra parte, Swami (2013) la refiere como los desaciertos en el proceso mental (o cognitivo) de selección de una elección lógica entre las opciones disponibles.

Por todo lo anterior y dado el altísimo impacto que un error al momento de tomar decisiones estratégicas tiene para la compañía, se ha definido como variable dependiente del presente estudio el error humano en la toma de decisiones estratégicas.

En conclusión, una vez analizadas las diferentes definiciones como la de Quinn (1997), de Kahneman y Tversky (2000), así como la de Swami (2013) en párrafos previos, para la presente investigación se entenderá a la variable dependiente error humano en la toma de decisiones estratégicas como los fallos en las que una secuencia planificada de actividades mentales tendientes a la toma de decisiones estratégicas no logra alcanzar el resultado deseado y no puede ser atribuido al azar (Reason, 1990).

### ***2.2.1 Teorías y Estudios de Investigaciones Aplicadas***

En el presente apartado se hace un recorrido por las principales teorías e investigaciones que en materia del error humano en la toma de decisiones estratégicas han servido para fundamentar sus generales e identificar algunas áreas de oportunidad y/o brechas de conocimiento. Como inicio se puede reflexionar en como la evolución tecnológica del último siglo no tiene precedentes con el resto de nuestro pasado. Hoy en día se dispone de un sinnúmero de instrumentos tecnológicos que facilitan los quehaceres cotidianos, consiguiendo transformar nuestros hábitos de tal modo, que parecería ya hoy terrible la vida sin ellos (teléfono celular, computadoras, autos, aviones, etc.).

Esta revolución tecnológica ha permitido el logro de procesos cada vez con mayor exactitud y fiabilidad, lo que ha llevado en ocasiones a creer erróneamente que las máquinas sustituirán algún día al hombre. No obstante, hoy en día, en la mayoría de estos procesos en los que están involucrados mecanismos tecnológicos, las acciones humanas siguen siendo imprescindibles. Tanto al exprimir una naranja con un extractor robot como en el manejo de una central nuclear, siguen siendo necesarios actos tales como apretar un botón, vigilar, atender una señal sonora o leer pantallas es decir tomar decisiones.

A medida que se cuenta con herramientas y medios más poderosos, se hacen más necesarios y urgentes los esfuerzos por entender bajo qué circunstancias y por qué se puede dar el error en nuestras decisiones, con objeto de prevenirlos. En este sentido, existen algunos informes de la comunidad económica europea que muestran que la amenaza de catástrofes de origen tecnológico está firmemente presente en nuestra sociedad (Lechat, 1986).

Esta situación viene determinada por el hecho de que los seres humanos operan cotidianamente en sistemas complejos como plantas nucleares, cuartos de control, transbordadores espaciales, etc. en los que sus características internas (Frensch y Funke (1995) las describieron como: opacidad, presencia de múltiples metas, complejidad, desarrollo dinámico, interrelación entre elementos y efectos a tiempo demorado) unido a la urgencia de decisiones en momentos críticos impiden, por un lado, la generación de soluciones rápidas mediante mecanismos cognitivos simples ante situaciones de emergencia (usando el sentido común, por ejemplo), y por otro lado, la visión global y el control real del proceso por parte de los operadores (Frensch & Funke, 1995).

Es recurrente encontrar en la literatura revisada que el error humano es la causa primaria del 70% -80% de los accidentes e incidentes que se tienen en los sistemas complejos (Wickens & Hollands, 1999). El análisis del error humano por tanto es un tema complejo, en el que conviene tener presente que el ser humano actúa siempre por y desde un gran número de variables personales, organizacionales, situacionales y/o ambientales, que en algunas ocasiones imposibilitan la determinación definitiva de las causas (Sebastián, 2009).

Los deslices y lapsus se definen como errores derivados de un fallo en la fase de ejecución y/o almacenamiento de una secuencia de acciones, independientemente de que el plan que las guío sea adecuado o no para alcanzar su objetivo. A las equivocaciones se les puede definir como deficiencias o fallos en los procesos críticos implicados en la selección de un objetivo en la especificación de los medios para alcanzarlo, independientemente de que las acciones realizadas en virtud de este esquema de decisiones funcionen conforme a lo planeado (Reason, 1990).

A continuación, se hará referencia a las principales teorías y estudios empíricos que se analizaron a detalle, para dar soporte y como fundamentación a la presente investigación.

Sully (1881) realizó amplios estudios del campo del error humano en Inglaterra, donde se desempeñaba como profesor de la Universidad de Londres y de sus resultados obtenidos abarcaban no solo las ilusiones en el sentido contemplado en tratados de óptica psicológica, sino también otros errores familiarmente conocidos como ilusiones y que se asemejan a aquellas en su estructura y origen. Estos “otros errores” incluían las anomalías sistemáticas de la memoria, la creencia, el pensamiento y los *insights* (Sully, 1881).

Tras haber interpretado la ilusión como la falsificación del conocimiento inmediato, Sully basó su clasificación de los errores en el tipo de conocimiento que simulan estas ilusiones. Distinguió dos formas de conocimiento inmediato: presentativo y representativo. La primera variedad se obtiene a través de la percepción directa de los objetos externos o la introspección de los estados internos, mientras que el conocimiento representativo se adquiere a través de la memoria y la creencia (que simulan el conocimiento directo). Estos cuatro modelos de cognición –percepción externa, introspección, memoria y creencia- constituyen la principal dimensión de la taxonomía del error de Sully (Reason, 1990) .

James (1890) estableció en su trabajo “*Principios de Psicología*”, una idea en particular que merece especial atención en la presente investigación: “La costumbre disminuye la atención consciente con la que realizamos nuestros actos” (James, 1890, p. 114). Por otra parte, Jastrow (1905) publicó un análisis de campo de cerca 300 “lapsus de conciencia” realizados a sus alumnos, el cual fue el primer intento sistemático de investigar deslices en la acción (en contraposición a los deslices en el habla) y subrayó la necesidad de algún tipo de intervención de la atención para evitar que las secuencias de acciones se desvíen de las rutas habituales, pero no deliberadamente elegidas.

Por otra parte, Freud (1922) psicoanalista y profesor de la Universidad de Viena, Austria, fue el primero en darse cuenta de la significatividad de ciertos deslices y lapsus cotidianos. Estableció que finalmente había llegado a comprender algo que sospechaba desde hacía mucho, a

saber, la razón por la que un nombre conocido resulta equívoco en ocasiones y aparecen nombres erróneos en su lugar. En este caso, había sido incapaz de recordar el apellido del poeta Joseph Mosen. Demostró (i) que había reprimido el nombre Mosen debido a determinadas asociaciones, (ii) que algunos materiales de su infancia habían participado en la represión y (iii) que los nombres que se le ocurrían surgían, como un síntoma, de grupos materiales tanto recientes como infantiles (Bonaparte, 1954).

Todos los deslices y lapsus habitualmente intrascendentes delatan la presencia de impulsos reprimidos en el inconsciente; las ideas centrales y los mejores ejemplos fueron expresados en *Conferencias de introducción al psicoanálisis* (Freud, 1922). La expresión “lapsus freudiano” paso a formar parte del lenguaje cotidiano, y la idea de que los errores están determinados por el inconsciente se adicionó a las teorías del error humano.

Rasmussen (1983) realizó estudios sobre grupos gerenciales y creó el modelo de escala de decisión que establece una taxonomía SRK (Skill, Rules and Knowledge), basada en la psicología del procesamiento de la información cuya referencia primordial al analizar el error humano en la toma de decisiones estratégicas. De acuerdo a este modelo, el desarrollo de cualquier actividad se compone de elementos de comportamiento de habilidad (apoyado en mecanismos de realimentación y alimentación similares a los mecanismos de control), la aplicación de reglas (adquiridas tras entrenamiento, experiencias o simplemente planificadas con anterioridad al momento de su consideración) y la planificación basada en el conocimiento (Rasmussen, 1983).

Desde este modelo, la ejecución basada en habilidad no requiere la necesidad de atención consciente por parte de la persona, mientras que las basadas en reglas (situaciones donde las reglas existen) requieren cierta actividad consciente de reflexión sobre que aplicar. En aquellas situaciones en las que no existe un conjunto de reglas (por ser poco familiares o imprevistas) el individuo debe apoyarse en su conocimiento acerca del funcionamiento del sistema para resolver los problemas y planificar un conjunto de actuaciones que le permiten alcanzar sus objetivos, necesitando de mayor actividad consciente que en las anteriores situaciones.

Un modelo importante a considerar dentro de los procesos cognitivos es el modelo secuencial analizado ampliamente por Sebastián (2003) el cual utiliza conceptos procedentes de la psicología cognitiva en su concepción sobre la actuación humana desde la metáfora de la computadora (entrada-procesamiento-salida). Desde esta metáfora existe un camino de entrada para la información: miles de células receptoras captan el medio circundante y lo traducen en impulsos que llegan al cerebro. Este proceso es designado como sensación. El sistema perceptivo tiene una característica que no es afín con la ambigüedad, por lo que se tiende a estructurar, a dar forma a lo que se ve si es que no tiene un sentido definido.

Otros estudios realizados por Sebastián (2003) en España, concuerdan que los errores que se comenten durante el proceso de percibir un estímulo e integrarlo en un patrón significativo se clasifican como de detección (cuando el estímulo no es percibido), de percepción (cuando el estímulo no es percibido correctamente por lo que se equivoca su significado) y de reconocimiento (cuando el estímulo es percibido correctamente, pero se confunde su significado con el de algún otro) (Sebastian, Blanco, & Quintana, 2003).

Existe otro modelo muy importante a considerar dentro de las teorías del error humano, llamado el Modelo Reason o del “Queso Suizo”. Este modelo de causalidad desarrollado por Reason (1990) para identificar y comprender los errores, compara los sistemas humanos a varias rebanadas de queso suizo que se apilan. Llamado también modelo del efecto acumulativo. Plantea el que la mayoría de los accidentes se pueden remontar a uno o más de los dominios de error: influencias de organización, supervisión, condiciones previas y los actos específicos. Las defensas de una organización contra el fracaso se moldean como una serie de barreras, representadas como rebanadas de queso.

Los agujeros en las rebanadas representan debilidades en partes individuales del sistema y están variando continuamente en tamaño y posición a través de los cortes. El sistema produce errores cuando un agujero en cada rebanada se alinea momentáneamente, lo que permite “una trayectoria de oportunidad de accidente” (Reason, 1990) de manera que un peligro pasa a través de los agujeros en todas las rebanadas, lo que conduce a un error.

Otra de las teorías consideradas dentro del presente marco teórico es la de Taleb (2007) cuya “teoría de lo altamente improbable” establece que dentro de la toma de decisiones estratégicas existen “cisnes negros” los cuales explica como hechos fortuitos, es decir, un evento sorpresivo cuyas probabilidades son pequeñas pero imposibles de calcular y una vez acaecido es racionalizado por retrospectión. Señala que no se pueden predecir o tomar decisiones con base en hechos del pasado como suele suceder y explica la asimetría entre el pasado y el futuro.

Ahora bien, entendiendo que la orientación del comportamiento al cumplimiento de los objetivos de la empresa es una cuestión esencial, fue necesario revisar lo establecido por Ross, Jensen y Meckling (1973) los cuales establecieron las bases de la Teoría de la Agencia con su pensamiento empresarial “Cada uno de los sujetos de una relación de agencia tiene sus propios intereses y ambos intentan maximizar la utilidad” (Ross, 1973). Una relación de agencia surge cuando una o más personas (el principal) encarga a otra persona (el agente) realizar un determinado cometido en su nombre. Ross destacó por primera vez el dilema natural que afecta este tipo de análisis de toma de decisiones, fruto de la divergencia entre los intereses del agente decidor, con los intereses del principal.

Unos pocos años después, Jensen y Meckling (1976) desarrollaron estas ideas y establecieron que no puede haber un agente perfecto que logre separar la maximización de sus beneficios personales de los de su principal (Jensen & Meckling, 1976), por lo que, para evitar un problema entre estos, la organización tiende a métodos que busquen compensar al agente, como es el caso de los incentivos, o métodos tendientes a evitar que el agente actúe movido por sus intereses, como es el manejo de sistemas de control más estrictos.

Por otra parte, para tratar de entender la forma en que se toman decisiones desde el punto de vista económico y social, es necesario revisar la teoría de la elección racional desarrollada principalmente por Arrow (1951). En esta teoría de la elección racional se establece que un individuo, o agente, tiende a maximizar su utilidad o beneficio y tiende a reducir los costos o riesgos. Los individuos prefieren más de lo bueno y menos de lo que cause mal. Se asume que los individuos son egoístas y todo individuo tiene la capacidad racional, el tiempo y la independencia emocional necesarios para elegir la mejor línea de conducta desde su punto de vista. Por lo tanto,

todo individuo se guía racionalmente por su interés personal, independientemente de la complejidad de la elección que debe tomar (Arrow, 1951/1963).

Simon (1955) propuso como alternativa al modelo racional anteriormente descrito, el modelo de la racionalidad limitada, dentro del cual se establece que la toma de decisiones racional de los individuos está limitada por tres dimensiones: 1) la información disponible, 2) la limitación cognitiva de la mente individual y 3) el tiempo disponible para tomar la decisión.

Este modelo de la racionalidad limitada indica que las personas no tienen la capacidad y los recursos para llegar a la solución óptima, por lo que en su lugar aplican su racionalidad solo después de haber simplificado enormemente las opciones disponibles. Así, la toma de decisiones es una búsqueda de una solución satisfactoria y no la óptima.

Por otro lado, Kahneman y Tversky (1973) señalan que las personas piensan en términos de ganancias, pérdidas y resultados neutrales dentro de su teoría de las perspectivas. Así, proponen un análisis psicofísico de ganancias y pérdidas, y no en resultados totales. Esta teoría busca explicar por qué las personas sienten generalmente aversión al riesgo. Esto quiere decir, que las personas prefieren un resultado seguro frente a un juego con una expectativa igual o mayor.

Plous (1993) en relación a la psicología del juicio y toma de decisiones explica que no hay decisiones fuera de contexto, todas las decisiones están basadas en la manera individual de interpretar el mundo. Las decisiones están influenciadas por la presión propia hacia una consistencia cognitiva, la parcialidad de la memoria y los cambios en el contexto. La percepción está fuertemente influenciada por las expectativas individuales. Lo que se desea o se espera ver afecta lo que finalmente se percibe. Para decidir el individuo se basa en reglas generales que le ayudan a tomar decisiones rápidas y efectivas. Muchas veces seguir estas reglas llevan a cometer errores, predecibles, por lo tanto evitables.

Más adelante, Ariely (2008) plantea en estudios realizados, que los individuos no solo son irracionales, sino que además son predeciblemente irracionales, puesto que sistemáticamente cometen los mismos errores de racionalidad ante determinados eventos y toma de decisiones,

estableciendo una teoría de la emocionalidad y lo predeciblemente irracional. Ariely realizó una serie de experimentos a varios grupos de estudiantes del MIT, que dan cuenta de esa predecible irracionalidad humana y como se puede ver afectada por la emoción ya que juega un papel importante en la toma de decisiones, dado que condiciona en gran medida el juicio y la racionalidad a la hora de decidir.

En el campo de la neurociencia los avances han permitido el desarrollo de una nueva disciplina, la neuroeconomía, que se dedica al estudio de la relación entre lo que sucede en el cerebro humano durante la toma de decisiones y la conducta de los agentes económicos (De Schant, Martín, & Navarro, 2009).

Esta neurociencia ha puesto en evidencia que las áreas cerebrales encargadas del raciocinio están ligadas a las áreas en las que residen las emociones por medio de conexiones neuronales. Las regiones cerebrales prefrontales del cerebro, donde se sitúa el pensamiento, están conectadas por haces neuronales con las regiones del circuito límbico, una zona del interior del cerebro que gestiona respuestas ante estímulos emocionales. Este circuito está relacionado con la memoria, atención, instintos, personalidad y conducta (Jiménez, 2014).

Dentro de los trabajos de investigación en el estudio del comportamiento económico y la toma de decisiones con base en la neuroeconomía se puede citar dentro de los más importantes los siguientes.

En primer lugar, el trabajo realizado por Knutson, Rick, Wimmer, Prelec y Loewenstein (2007) que parten del supuesto microeconómico de que los agentes económicos toman sus decisiones sobre la base de sus preferencias y precios de mercado, y utilizando imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI) investigan como las personas evalúan sus decisiones y como las distintas partes del cerebro se activan ante perspectivas de ganancia o pérdida. Los investigadores obtuvieron resultados significativos en las regresiones estimadas ( $r=0.62$ ;  $p<0.001$ ) y ( $r=0.83$ ;  $p<0.001$ ), luego de someter a 26 personas (12 mujeres) a un experimento de toma de decisiones de compra, realizado en el laboratorio de Neuroeconomía del MIT, USA.

Otro trabajo importante en este campo es el de Kuhnen y Knutson (2005), en el que analizan las desviaciones de la racionalidad que tienen lugar al tomarse decisiones financieras. Utilizando también fMRI, analizaron si las anticipaciones de la actividad neurológica pueden predecir decisiones financieras óptimas o subóptimas. Realizaron un experimento a 19 personas (10 mujeres) sobre decisiones de inversión en diversos instrumentos bursátiles con dinero que iban ganando en el desarrollo del propio experimento. Los resultados obtenidos ( $R^2=0.30$ ;  $p<0.05$ ), mostraron que la activación del núcleo accumbens precede a elecciones menos riesgosas, mientras que la activación de la ínsula precede a anticipación de pérdidas. En su conclusión, mencionan que la excesiva activación de esos circuitos puede llevar a errores en las decisiones relacionadas con decisiones estratégicas.

A manera de resumen, se puede mencionar que el proceso de toma de decisiones estratégicas es muy complejo debido a la gran cantidad de variables que influyen para su correcta ejecución, que van desde aspectos meramente estructurales hasta condiciones que involucran aspectos emocionales y de género como se pudo observar en el marco teórico precedente.

Por lo anterior, el poder identificar y comprobar en el presente trabajo que factores del error humano inciden en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana afectan en mayor o menor grado, permitirá comprobar sesgos y aportar al conocimiento de este gran campo, del que aún hay mucho por investigar.

### ***2.3 Factores que influyen en el fenómeno de estudio.***

Los factores que se estudian en la presente investigación son, el conocimiento, las reglas, la emocionalidad, la inhabilidad, los descuidos, el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva.

#### ***2.3.1 Conocimiento.***

Se ha determinado considerar esta variable independiente dentro de la investigación dada la importancia que tiene la gestión del conocimiento dentro de la empresa y sobre todo para validar si tiene un papel determinante o no en la toma de decisiones estratégicas actual. El valor

de un ejecutivo en una empresa, anteriormente estaba en su conocimiento, entendido éste como la cantidad de datos almacenados en su memoria.

También en el ámbito académico, era común catalogar a algunos profesores como eminencias por la información guardada en su memoria. Eran los tiempos del auge de las tendencias cognitivas (Barroso, 2012). Pero el poseer una gran cantidad de datos e información no es lo mismo que decir que la persona tiene conocimientos.

Para Davenport y Prusak (1998) los datos describen una parte de lo que pasa en la realidad y no proporcionan juicios de valor, pero cuando se les añade significado y son organizados para algún propósito se convierten en información. Entonces, la información es un proceso de estructuración del conjunto de datos dotándoles de significado para un ejecutivo en un momento concreto.

Sin embargo, el conocimiento es un flujo en el que se mezclan la experiencia, valores importantes, información contextual y puntos de vista de expertos, lo que facilita un marco de análisis para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información, por lo que es más amplio, profundo y rico que los datos o la información. En la actualidad, la tecnología ha hecho posible a las organizaciones y sus ejecutivos contar con herramientas que apoyan la gestión del conocimiento en la recolección, transferencia, seguridad y administración sistemática de la información, junto con los sistemas diseñados para ayudar a hacer el mejor uso de ese conocimiento (Bueno, 2007).

Para Drucker (1993) uno de los líderes más influyentes del siglo XX en el campo de la administración de empresas, la gestión del conocimiento es la forma en que las empresas generan, comunican y aprovechan sus activos intelectuales, mientras que para Ewest (2010) se refiere a las herramientas, técnicas y estrategias para retener, analizar, organizar y compartir experiencias empresariales.

De las investigaciones revisadas referentes a esta variable, Einhorn y Hogarth (2009) establecen en su estudio que la toma de decisiones involucra dos diferentes tipos de pensamiento:

el de mirar hacia atrás para comprender el pasado y mirar hacia delante para predecir el futuro. Este proceso es inconsciente e involucra los conocimientos del directivo al enlazar su información previa para construir un pronóstico y poder tomar la decisión. Galbraith (1982) lo define como incertidumbre y lo establece como el desfase entre el conocimiento necesario para ejecutar la toma de decisiones y el conocimiento actual (Oliveira, Rozenfeld, Phaal & Probert, 2015). Así mismo, Yim, Kim, Kim & Kwahk (2004) lo define como el conjunto de información que debe saber el ejecutivo al momento de tomar una decisión para mejorar su asertividad

Con base en las anteriores definiciones, se ha determinado durante la presente investigación definir esta variable como la falta de información (Know How) o guías de control disponibles de casos previos, durante situaciones no familiares (Dörner & Schaub, 1994; Mitchell, Shepherd, & Sharfman, 2011; Rasmussen, 1983; Sharit, 2012). Éstos emergen de una interacción compleja entre la percepción del estado actual y el recuerdo de estados previos cuyo origen claro son las limitaciones en los recursos y/o por un incompleto o incorrecto conocimiento.

En la parte empírica se encuentra la investigación efectuada por Yim, Kim, Kim y Kwahk (2004) acerca del impacto de la toma de decisiones estratégicas basada en conocimiento en los problemas estratégicos de alto nivel. Yim *et al.*, realizaron pruebas a los ejecutivos de una empresa de telecomunicaciones del gobierno de los Estados Unidos, encontrando una relación positiva entre el conocimiento y su impacto en la toma de decisiones, no obstante, reportaron varias limitaciones para la validación de sus conclusiones principalmente aquellas relacionadas con los modelos cognitivos preestablecidos por ellos en las pruebas.

Otra prueba empírica que se analizó fue la efectuada por Oliveira, Rozenfeld, Phaal y Probert (2015) sobre el efecto oculto del conocimiento y el criterio de decisión, en la toma de decisiones estratégicas en la innovación. Oliveira *et al.*, citan al conocimiento como DeBK (decision making base on knowledge) y al aplicar dos pruebas en campo a un grupo ejecutivos responsables de la ejecución de proyectos y productos, encontraron resultados significativos entre una relación positiva de las variables.

### **2.3.2 Reglas.**

Como introducción a esta variable se identifican los conceptos sobre los modelos mentales desarrollados por Holland (1986) en los cuales establece que los modelos están formados por conjuntos de reglas relacionadas activadas simultáneamente y participan en la toma de decisiones estratégicas de manera muy importante. Esas reglas consisten en producciones o pares condición – acción.

Las reglas son activadas cuando aparecen en la memoria de trabajo una información que satisface sus condiciones. Esta información puede proceder de un input perceptivo, de otras reglas o de los conocimientos almacenados por el propio sistema. Las acciones desencadenadas por las reglas pueden dirigirse tanto hacia el exterior como el interior del sistema. En este último caso, se modificará el sistema de conocimientos y se producirá aprendizaje mediante el refinamiento de reglas existentes o generación de nuevas reglas para posteriores tomas de decisiones. Pero cuando una información llega a la memoria de trabajo, diversas reglas pueden ser relacionadas con la misma. Un proceso selectivo deberá ocurrir para determinar cuáles corresponden aplicar.

En esa competición ganarán aquellas reglas que proporcionen una descripción de la situación actual (emparejamiento), tengan una historia de utilidad en el pasado para el sistema (fuerza), produzcan la descripción más completa (especificidad) y tengan la mayor compatibilidad con otra información activa en ese momento de la decisión (apoyo) (Pozo, 1994).

Los modelos mentales de acuerdo a Pérez (2000) son conceptos o cadenas de conceptos que determinan, de manera automática, nuestra interpretación de la realidad y encauzan a tomar ciertas decisiones.

Con base en lo anterior, se fundamenta la importancia de considerar a las reglas como una variable dentro del modelo y evaluar si afecta en el error humano en la toma de decisiones estratégicas de los ejecutivos. La definición de reglas que se determina para el presente estudio es: el conjunto de instrucciones o patrones que permiten al ejecutivo tomar decisiones en situaciones para las cuales se poseen ya patrones de soluciones almacenados mal aplicadas (Gary, Pillinger

&Wood, 2012; Rasmussen, 1983; Reason, 1990). El error en la toma de decisiones en este nivel es aplicable a problemas ya conocidos y que se pueden solucionar gracias a reglas de condición – acción del tipo: SI (estado) entonces (diagnóstico). Típicamente estos errores están asociados con una mala clasificación de las situaciones que lleva a aplicar una regla equivocada o con un incorrecto recuerdo del procedimiento.

En las investigaciones empíricas revisadas está la de Gary, Wood & Pillinger (2012) quienes encontraron en sus trabajos de campo efectuados a 32 estudiantes de Maestría en Negocios de una universidad reconocida y a los que los pusieron a tomar decisiones estratégicas en un simulador interactivo, que los ejecutivos frecuentemente toman decisiones estratégicas en situaciones nuevas mediante la utilización de aprendizajes y experiencias pasadas –sus modelos mentales- para razonar por analogía. Sin embargo, encontraron también pruebas sustanciales ( $R^2=0.36$ ;  $p<0.05$ ) de que los decisores a menudo no logran identificar y aplicar el conocimiento sobre una situación a una situación similar estructurada por errores de reglas. Otros resultados que obtuvieron muestran que la exposición a la variación en la situación de origen mejora el rendimiento de transferencia. La variación disminuye el rendimiento a corto plazo, pero mejora el aprendizaje y aumenta la transferencia analógica. Un mayor rendimiento y una búsqueda sistemática de la situación de origen también aumentan el rendimiento de la transferencia. (Gary, Wood, & Pillinger, 2012).

Relacionada con la misma variable, se encuentra también una investigación previa de Gary y Wood (2011) donde pusieron a prueba a 63 estudiantes (47 hombres y 16 mujeres) de la Maestría de Negocios de una universidad reconocida, con una edad promedio de 30 años y 7 de experiencia laboral, a través de un simulador interactivo sobre la administración del lanzamiento de un nuevo producto y la dinámica de su ciclo de vida, para investigar sobre la relación de las reglas de decisión, los modelos mentales y la toma de decisiones estratégicas. En sus conclusiones destacan que hay evidencia substancial ( $b=1.668$ ;  $p<0.05$ ) sobre la influencia que los modelos mentales tienen en la toma de decisiones a través de los esfuerzos de los ejecutivos para que coincida con la toma de decisiones estratégicas de su comprensión del entorno del negocio, pero que no hay suficiente evidencia empírica sobre el vínculo entre la precisión y el rendimiento del modelo mental. Finalmente encontraron en su investigación, que los tomadores de decisiones con

modelos mentales más precisos tienen mayor probabilidad de adoptar reglas de decisión de mayor calidad.

Otros investigadores como es el caso de Boulding (1994) quien establece en sus estudios empíricos la hipótesis de que la toma de decisiones estratégicas más común entre los niveles directivos es del tipo “si-entonces” que son decisiones de regla más que los del tipo “como” que son de modelos de conocimiento. Por lo tanto, afirma que son más frecuentes los errores de reglas y la conducción del proceso de decisión implican que los administradores necesitan modificar sustancialmente su comportamiento de toma de decisiones para evitarlos. Además, que debido al entorno dinámico, los gerentes deben poseer una capacidad constante para actualizar el proceso de toma de decisiones. Por lo tanto, una cuestión clave que sugiere para investigaciones futura es cómo conseguir que los ejecutivos descongelen y actualicen repetidamente sus modelos mentales y se puedan prevenir errores de reglas en la toma de decisiones estratégicas.

### ***2.3.3 Emocionalidad.***

Durante largo tiempo se pensó que las emociones no eran relevantes para la toma de decisiones, incluso se les consideró un estorbo para este proceso. Tradicionalmente la manera de estudiar a las emociones en el comportamiento organizacional ha sido centrándose en una perspectiva funcionalista mediante estudios de caso (Fineman, 1996), con lo que se ha llegado a conceptualizarlas regularmente como contradictorias o disfuncionales con respecto al comportamiento racional que se supone debe privar en las organizaciones. Bajo esta óptica, la conducta de los miembros de la organización varía según el estado emocional de los mismos. La emoción es un estado interno (fisiológico y mental) de los individuos que es provocado por la respuesta interna del sujeto ante un estímulo que se percibe como agradable o desagradable. Estas reacciones pueden ser funcionales y disfuncionales para el individuo dependiendo de qué tanto se adecuó al comportamiento esperado de él por los otros de acuerdo con el rol que desempeña dentro de la organización (Howard, 1993).

El panorama ha cambiado desde que se han encontrado evidencias de que los estados afectivos juegan un rol en la toma de decisiones y que la ausencia de esos estados, vuelven

errático al comportamiento humano. Diariamente se pueden advertir decisiones sorprendentes por parte de los equipos directivos. Actualmente se considera que las emociones son mecanismos de interrupción que desvían nuestro foco de atención hacia aquellos elementos del entorno que tienen mayor relevancia para el cumplimiento de las metas y planes (Hernández, 2011).

Contra la lógica tradicional que defiende que el proceso de toma de decisiones se encuentra exclusivamente basado en la maximización de la utilidad esperada y apoyado en las capacidades, información, análisis y tiempo necesarios, se observa que la influencia de las emociones se asoma en el día a día del directivo (Pertusa, 2013).

Por lo anterior, se considera imprescindible el incluir como variable independiente del modelo causa efecto a la emocionalidad, para la cual y con base en las definiciones antes mencionadas de Howard (1993), Hernandez (2011) y Pertusa (2013) se llega a la siguiente definición: Acción del emocional de tomar decisiones con base en un sentimiento (alegría, placer, tristeza, dolor, etc.), minimizando o pasando por alto indicadores cuantitativos y/o cualitativos que bajo otras circunstancias su decisión sería diferente (Contreras & Aguilera, 2007; Damasio, Damasio, & Bechara, 2003; Fenton, Soane, Nicholson, & William, 2011; Jiménez, 2014).

De los trabajos de investigación revisados en relación a esta variable, Fenton, Soane, Nicholson y William (2011) realizaron un estudio cualitativo a 118 corredores de bolsa (116 hombre y 2 mujeres) de 4 bancos de inversión con oficinas en Londres, Inglaterra, cuya edad promedio era de 33 años y una experiencia promedio de 8 años, para observar que relación tenían las emociones en su toma de decisiones estratégicas. En sus conclusiones Fenton *et al.* (2011), mencionan que hay algunos indicios que las emociones pueden inducir sesgos en la toma de decisiones. Las emociones pueden afectar aspectos como la recopilación de información, la valoración que se le da a los resultados y afectar el nivel de aceptación de riesgos.

En investigaciones empíricas de neurociencias se revisó entre otros, el trabajo de Damasio, Damasio y Bechara (2003), los cuales encontraron con base en una prueba desarrollada en la universidad del Sur de California, USA, sobre el tiempo de respuesta y pruebas de azar realizada a 30 pacientes (21 sujetos normales, 9 con daños bilaterales en la corteza cerebral pre-frontal

ventro-medial y 10 con lesiones derechas o izquierdas del sector dorso-lateral de la corteza prefrontal) que a la hora de tomarse una decisión estratégica no se basa tanto en el análisis racional de los beneficios y los perjuicios, como en los recuerdos afectivos que se tienen sobre otras decisiones tomadas anteriormente, concluyendo que existe una relación entre las emociones, los sesgos que producen y la toma de decisiones desde el punto de vista biológico.

#### **2.3.4 Descuidos.**

Reason (1990) señala que la mayor parte de las modalidades de errores en la toma de decisiones en el nivel con base en habilidades se agrupan bajo dos encabezamientos: *falta de atención*, entendida como la omisión del control atencional necesario en nodos críticos, y *exceso de atención*, entendida como la realización de comprobaciones atencionales en un momento inadecuado durante una secuencia de análisis rutinaria.

Cada uno de estos dos errores puede adoptar formas diferentes, como por ejemplo la falta de atención se puede subdividir en: deslices de doble captación, omisiones tras interrupciones, intencionalidad reducida, confusiones en la percepción y errores provocados por interferencias. Definiendo cada una de ellas se tiene que los deslices de doble captación implican cuando la mayor parte de los limitados recursos atencionales de un ejecutivo está siendo utilizada por alguna preocupación interna o distractor externo en un momento en que se requiere una intervención de orden superior para que la decisión se tome por la vía deseada en ese momento.

Las omisiones tras interrupciones es cuando la ausencia de una comprobación atencional es facilitada por un hecho externo. La intencionalidad reducida se refiere al retraso entre la formulación de una intención de tomar una decisión en un sentido y el momento en que se toma dicha decisión ya que durante ese lapso dicha intención si no hay comprobaciones atencionales periódicas queda oculta por otras demandas realizadas al espacio de trabajo consciente.

Las confusiones en la percepción se producen cuando al momento de tomar una decisión los esquemas de reconocimiento aceptan, en lugar de un concepto correspondiente, algo que se le parece, que se encuentra en la situación prevista o que tiene una función similar. Para cerrar esta subdivisión por errores provocados por interferencia se entenderá cuando dos planes activos o,

dentro de un único plan, dos decisiones pueden enredarse en una lucha por el control de los efectores.

Por otra parte, la categoría de exceso de atención se subdivide en omisiones, repeticiones e inversiones. Las omisiones se definen como situaciones cuando se omite una comprobación atencional y la secuencia del razonamiento y la percepción suelen ser tomadas por algún hábito fuerte o patrón previsto contextualmente apropiado. Las repeticiones se dan cuando el ejecutivo realiza una comprobación a destiempo de la decisión tomada y repite el proceso sobre algo ya realizado. Finalmente, dentro del concepto de inversión se consideran los deslices en secuencias bidireccionales de avance y posterior retroceso en la decisión tomada.

Tomando en cuenta las definiciones previas, para el presente trabajo de investigación se utilizará como definición de la variable de descuidos: las omisiones, negligencias, falta de cuidado y desatenciones presentes en el proceso de la toma de decisiones estratégicas con base en el sesgo cognitivo del exceso de confianza (Camerer & Lovallo, 1999). Contempla que se tienen las habilidades para una correcta ejecución en la toma de decisiones y se realizan sin control consciente. En este sentido el exceso de confianza se manifiesta por la tendencia del ejecutivo a sobrevalorar su juicio al momento de hacer predicciones o estimaciones y al estar seguro de la exactitud de sus ideas no valora el resto de los factores que pueden influir en un escenario futuro o se cierra a otras posibilidades. El directivo de esta forma tiende a justificar las decisiones tomadas centrándose en las pruebas que las favorecen y desechando las que las contradicen.

En las investigaciones empíricas que fueron revisadas, se encuentra la de Cortada (2008) que partiendo de la base sobre los trabajos hechos por Kahneman y Tversky (2000, 2012) Cortada en particular realizó estudios de campo sobre los sesgos cognitivos en la toma de decisiones estratégicas, uno de ellos conocido como exceso de confianza o sobreconfianza, el cual se presenta como un descuido sistemático de calibración subjetiva de éxito en la toma de decisiones estratégica.

Otro de los trabajos empíricos revisados fue el de Mitchell, Shepherd y Sharfman (2011), los cuales investigaron 2,048 decisiones estratégicas tomadas en un periodo de 5 meses por 64

CEO's (60 hombres y 4 mujeres, con una edad promedio de 51 años) de 240 empresas tecnológicas norteamericanas, y a través del cual concluyen en su estudio sobre las decisiones estratégicas erráticas en los niveles ejecutivos, que existe una relación positiva ( $R^2=0.63$ ;  $p<0.05$ ) entre la inconsistencia en la toma de decisiones estratégicas y los descuidos (negligencias y excesos de confianza). Sugieren realizar más investigación sobre el tema, ya que es poca investigación sobre las fuentes de la inconsistencia en la toma de decisiones; no obstante, creen que una de las vertientes de ese error apunta a la baja auto-eficiencia del ejecutivo.

### **2.3.5 Contexto.**

El mundo se ha globalizado mientras las barreras físicas parecen haber ido desvaneciéndose. En el proceso, muchas organizaciones se han convertido en globales (con presencia en países de diferentes continentes), con un efecto que excede lo comercial y que alcanza también la esfera laboral. De esta forma, en un mismo centro de trabajo, pueden convivir personas de diversas nacionalidades, con maneras de pensar diferenciadas (Salgado, 2011).

Lo único que parece constante es el cambio. En medio de este contexto, los ejecutivos conviven con un ambiente caracterizado por el cambio vertiginoso, por la creciente competencia de alcance multinacional y por las modificaciones políticas y económicas (Guiltinan, Paul, & Madden, 1998), requiriendo de su parte, una rápida adaptación a las nuevas condiciones del medio como garantía de subsistencia en el tiempo.

Dentro del contexto se pueden identificar de acuerdo a Shepherd & Rudd (2014), cuatro principales categorías con base en sus características. Un primer contexto, los entornos hostiles en los cuales es sumamente difícil mantenerse a flote y a los cuales se refieren en sus estudios Miller & Friesen (1983) y Sharfman & Dean (1997), señalando que en tales contextos los ejecutivos en su toma de decisiones estratégica son menos propensos a recolectar y analizar información y están menos abiertos a nueva información. En una segunda categoría, se identifican los entornos de alta velocidad, los cuales se caracterizan por cambios rápidos y discontinuos en la demanda, competidores, tecnología y / o regulación, de tal manera que la información es a menudo inexacta, no disponible u obsoleta" (Bourgeois & Eisenhardt, 1988).

Un tercer contexto, los entornos dinámicos los cuales son muy similares a los de alta velocidad (Baum & Wally, 2003) y se caracterizan por un "ritmo de cambio altamente impredecible e inestable, así como altos niveles de incertidumbre sobre el estado del contexto, las relaciones entre los medios y el fin y/o resultados de las acciones" (Mitchell *et al.*, 2011). Un cuarto y último contexto con base en la categorización de Shepherd & Rudd (2014), es el entorno inestable, el cual definen como "el punto en que la demanda del mercado y la tecnología están cambiando rápidamente en una industria dada" (Dean & Sharfman, 1996), señalando que dentro de este entorno los ejecutivos muestran mayor aceptación a una toma de decisiones estratégicas más exhaustivo que en ambientes estables (Jaquinto y Fredrickson 1997).

Con base en lo anterior, se consideró necesario incluir dentro de las variables independientes (no inherentes a la persona) al contexto y como es que afecta a los errores en la toma de decisiones estratégicas. Tomando en cuenta la categorización y definiciones antes citadas, durante el desarrollo de la presente investigación se define a la variable contexto como el conjunto de circunstancias externas que condicionan un hecho y que afectan al directivo para su toma de decisiones estratégicas.

Dentro los estudios empíricos analizados para esta variable, está el ya anteriormente citado por parte de Shepherd y Rudd (2014) en el cual identifican seis dimensiones del contexto que tienen indicios en estudios de campo de que esta variable afectan la toma de decisiones, los cuales concluyen son: hostilidad ( $\beta=0.44$ ;  $p<0.05$ ), velocidad ( $\beta=0.28$ ;  $p<0.05$ ), dinamismo ( $\beta=-0.31$ ;  $p<0.05$ ), inestabilidad ( $\beta=0.44$ ;  $p<0.05$ ), recursos críticos ( $\beta=-0.25$ ;  $p<0.05$ ), e incertidumbre del entorno ( $\beta=0.44$ ;  $p<0.05$ ).

Otro de los estudios empíricos analizados es el de Elbanna y Child (2007) a través del análisis de 117 decisiones estratégicas recopiladas por medio de 169 cuestionarios a diferentes CEO's de empresas públicas y privadas de el Cairo, Egipto, les permitió investigar sobre el efecto del contexto y la toma de decisiones estratégicas. Las decisiones estratégicas analizadas fueron del tipo: Inversión de capital (30%), Introducción de nuevos productos (23%), Estrategia de mercadotecnia (22%), Reestructuración de pasivos (13%), Estrategia de producción (6%) y Estrategia de Recursos Humanos (6%). En sus conclusiones mencionan que se demuestra un

carácter operativo del contexto ( $\beta=0.43$ ;  $p<0.01$ ) sobre la toma de decisiones estratégicas, sin embargo, mencionan que deben realizarse investigaciones adicionales a profundidad ya que sus hallazgos no concuerdan con los estudios que argumentan que las variables externas, a diferencia de las variables internas, ejercen más influencia sobre la toma de decisiones estratégicas.

### **2.3.6 Tiempo.**

El tiempo es una variable ampliamente estudiada en diversas disciplinas y ha sido considerada para numerosos estudios. No obstante esto, en el presente estudio se analizará un aspecto particular que es la presión de tiempo que el ejecutivo tiene al momento de afrontar la toma de decisiones estratégicas de su área de responsabilidad. Como definición de tiempo se considera en la presente investigación el lapso que el ejecutivo toma para el inicio y finalización del proceso de la toma de decisiones (Teichert, Ferrera, & Grinband, 2014). El inicio implica el diagnóstico del problema, búsqueda y análisis de alternativas de solución, para finalizar con la selección de la alternativa más conveniente (Kepner & Tregoe, 1981).

La presión del tiempo es muy importante, ya que el ejecutivo frecuentemente tiene que tomar decisiones estratégicas de forma expedita y se ha encontrado en los sondeos de opiniones, como un factor que al ejecutivo actual le preocupa y menciona constantemente.

Dentro de las investigaciones empíricas que se revisaron está la de Hwang (1994) en la cual realizó pruebas de campo en ejecutivos de diferentes organismos públicos y encontró que la presión de tiempo debe ser una variable a considerar en el modelo de toma de decisiones estratégicas y la investigación de los sistemas de información.

En contraparte, Teichert *et al.* (2014) encontró en sus estudios empíricos que si bien los ejecutivos tienen una sorprendente habilidad para tomar decisiones precisas y rápidas en una gran diversidad de tareas, en algunas situaciones puede ser innecesario, no deseable y contraproducente el iniciar una decisión ya que el retrasar estratégicamente su inicio puede incrementar la exactitud en su proceso.

### ***2.3.7 Diversidad Cognitiva.***

Como se ha mencionado ya durante el desarrollo de la presente investigación, la principal responsabilidad de un ejecutivo es tomar las mejores decisiones estratégicas posibles para la compañía y sus accionistas. En el actual entorno empresarial, cada vez más complejo y cambiante, los directivos necesitan conseguir acceso a información, asesoramiento y retroalimentación que sean objetivas, sin filtrar e imparcial para tomar buenas decisiones. Sin embargo, cuando se trata de tomar decisiones estratégicas muchos de estos ejecutivos viven dentro de una especie de burbuja de aislamiento.

De acuerdo a Glosserman (2017), eso a menudo se debe a varios factores tales como: a) Tienen puntos ciegos, brechas de conocimiento o sesgos, b) Están rodeados de personas que tienen su propia agenda (por ejemplo, mantener al jefe contento, seguridad en el trabajo, lucir bien, preservar algún tipo de relación de consultoría), c) Tienen un círculo interno homogéneo, es decir, interactúan en su mayoría con personas que tienden a ver las cosas desde una perspectiva similar.

En los últimos 20 años se han realizado algunos estudios sobre el efecto que tiene la diversidad cognitiva cuando se aplica a la resolución de problemas y toma de decisiones en los negocios. Entre los autores revisados se encuentran Miller, Dröge, & Toulouse (1988), los cuales definen a la diversidad como las diferencias en las creencias y preferencias en poder de los miembros del grupo directivo. Remarcan en su estudio que estas diferencias individuales entre los ejecutivos encargados de tomar las decisiones estratégicas afectan las actividades del proceso.

En otro estudio, Miller, Burke y Glick (1998) definen la diversidad cognitiva como las diferencias de creencias y preferencias que cada ejecutivo tiene dentro de la empresa. Más específicamente se refieren a la variación en las creencias acerca de las relaciones causa-efecto y la variación en las preferencias relativas a los diversos objetivos de la organización.

Olson, Parayitam y Bao (2007) definen y establecen en su investigación que la diversidad cognitiva refleja diferencias en las creencias y preferencias de los ejecutivos, pero que no son meras diferencias de opiniones sobre asuntos simples e insignificantes, sino opiniones divergentes sobre asuntos de gran importancia que tendrían ramificaciones sustanciales para la organización. Por lo tanto, este concepto de diversidad cognitiva es relevante para la toma de decisiones estratégicas por parte de los ejecutivos, porque el esquema cognitivo y la perspectiva de los ejecutivos incluirían sus puntos de vista sobre los objetivos y el enfoque de la organización.

Mello (2012) en su tesis doctoral acerca de los estilos de diversidad cognitiva en la toma de decisiones grupales, define el estilo cognitivo como la manera típica de un individuo de adquirir, organizar y procesar información. Esta es habitual, relativamente estable a través del tiempo y situaciones, influye en las preferencias y cimienta el comportamiento, incluyendo la toma de decisiones.

Durante el desarrollo de la presente investigación, se utiliza una definición de diversidad cognitiva que representa una síntesis de las anteriormente comentadas, la cual es: el patrón de respuesta habitual aprendido por un ejecutivo frente a una situación de toma de decisión estratégica. No es un rasgo de la personalidad, sino una propensión basada en el hábito de reaccionar de cierta manera en un contexto de decisión específico.

Wally & Baum (1994) realizaron una investigación con 20 CEO's de empresas manufactureras del condado de York, Pensilvania, USA, en cuyos hallazgos indicaron que las diferencias individuales entre los ejecutivos son importantes para el ritmo bajo el cual se produce la toma de decisiones estratégicas y encontraron que la capacidad cognitiva del ejecutivo está positivamente relacionada ( $\beta=0.84$ ;  $p<0.05$ ) con el ritmo de la toma de decisiones.

Entre otros estudios empíricos que fueron analizados referentes a la diversidad cognitiva está el de Bantel y Jackson (1989) quienes encontraron en sus estudios de campo a 133 CEO's de los principales bancos del área medio oeste de los Estados Unidos, que la diversidad está positivamente relacionada ( $R^2=0.46$ ;  $p<0.05$ ) con la creatividad del ejecutivo, mientras que algunos otros como O'Reilly *et al.*, (1993) catedráticos investigadores de la universidad

norteamericana de Stanford, argumentaron con base en las investigaciones de campo realizadas a 35 CEO's de compañías del sector electrónico, afiliadas a la American Electronic Association, que mayores niveles de diversidad dan como resultado menos comunicación, lo que lleva a una toma de decisiones estratégicas menos eficaz.

En el mismo sentido, Miller *et al.*, (1998) hallaron en sus estudios empíricos efectuado a 77 CEO's de compañías del área de Montreal y Quebec, Canadá, pertenecientes diversos sectores tales como, maquinaria y equipo pesado, minero, construcción, maderero y servicios financieros, que la diversidad cognitiva, la diversidad de preferencias y la diversidad de creencias entre el equipo directivo influye de manera negativa ( $\beta=-0.50$ ;  $p<0.01$ ) el grado de amplitud en el proceso de toma de decisiones estratégicas. Dentro de este mismo concepto también se encontró que la diversidad cognitiva es una variable que define la complejidad estructural del sistema cognitivo de un individuo (Schneier, 1979). De acuerdo con Hambrick y Finkelstein (1987) establecen con base en sus estudios de campo que los ejecutivos con una mayor diversidad cognitiva tienen un mayor criterio en la elección estratégica (Nooraie, 2012).

#### ***2.4 Justificación de la Relación de las Variables.***

La toma de decisiones estratégicas se entiende como el proceso mediante el cual los directivos responden a las oportunidades y amenazas que se les presentan, analizando las opciones y tomando determinaciones o decisiones relacionadas con las metas y líneas de acción organizacionales, las buenas decisiones llevan la selección de metas y líneas de acción apropiadas que mejoran el desempeño organizacional, mientras que las malas decisiones afectan negativamente el desempeño (Jones & George, 2010).

Dado el nuevo entorno empresarial, en el que el cambio es la norma, los ejecutivos deben ser capaces de interpretar las claves y adoptar decisiones. No obstante, esta tarea es cada vez más complicada y el éxito de su proceso de toma de decisiones estratégicas es cada vez más incierto. Con frecuencia, las opciones inteligentes son incompatibles con el conocimiento existente y con la experiencia pasada, y, por tanto, los directivos tienen la sensación de que avanzan a ciegas (Cross & Brodt, 2002).

Aun cuando el mercado nacional de acero creció en el 2016 a la par de lo que lo hizo la economía, 2.5% medido a través del consumo nacional aparente, ese incremento lo captaron principalmente las firmas extranjeras. Y es que las importaciones de productos siderúrgicos en ese lapso crecieron 9.4% especialmente las provenientes de China, Taiwán y Corea del Sur.

El consumo de acero en México, medido en volumen, pasó de 23.72 millones de toneladas en el 2013 a 26.62 millones de toneladas en 2014. Pero en ese periodo las importaciones también siguieron creciendo, al pasar de 10.37 millones de toneladas a 12.39 millones de toneladas, incluidas importaciones temporales. Ante ese panorama, y producto de medidas proteccionistas adoptadas por otros países, incluyendo algunos de nuestros socios comerciales, como Estados Unidos, el déficit comercial del sector acerero aumentó a 6.6 millones de toneladas. Debemos enfrentar condiciones desfavorables y un mercado mundial con una sobreproducción de 600 millones de toneladas, lo que es 30 veces más que la producción nacional (Ancira, 2015).

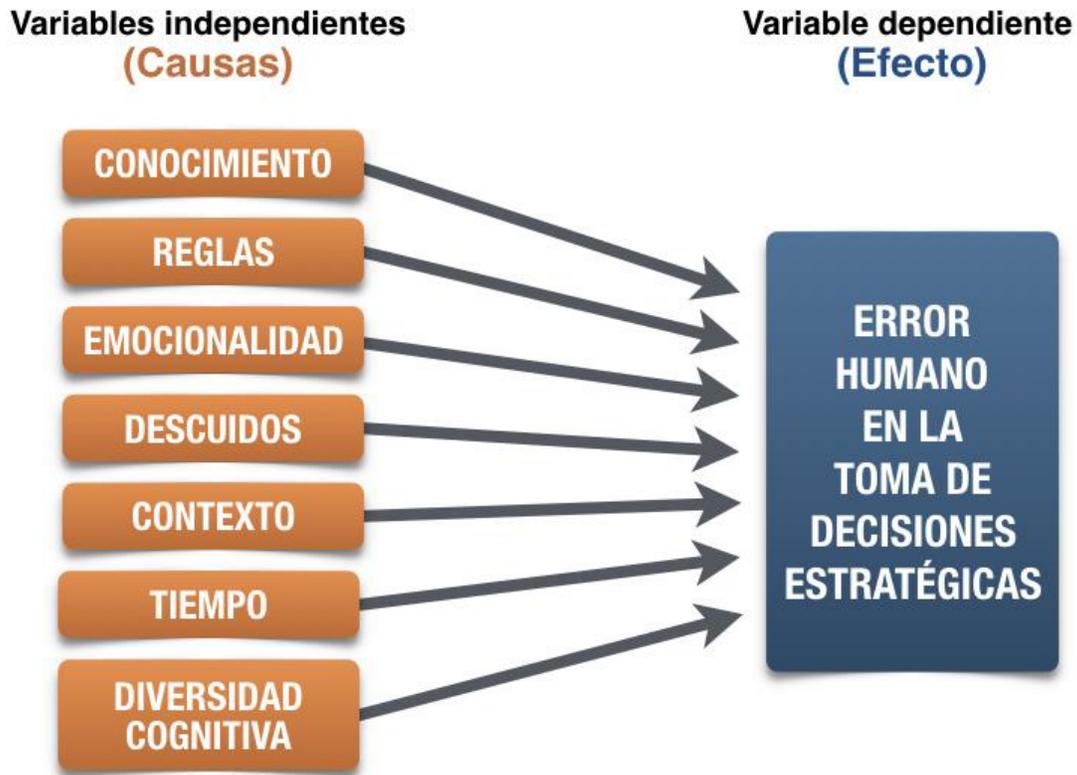
Tomando en cuenta lo anterior y ante las evidencias cada vez más frecuentes de los errores cometidos en las decisiones estratégicas de las empresas en México, en particular en la industria siderúrgica mexicana, el ejecutivo ya no tiene margen de error so pena de enfilar a un inminente cierre de su empresa. Por tanto, se ha determinado investigar cuáles variables pueden tener una mayor influencia en el error humano en la toma de las decisiones estratégicas de los niveles ejecutivos.

Se han seleccionado, con base en la revisión de más de ochenta estudios de investigación, al conocimiento, las reglas, la emocionalidad, la inhabilidad, los descuidos y el contexto como las variables con más oportunidad de encontrar brechas que permitan con el presente trabajo hacer aportaciones al conocimiento y encausar futuras investigaciones en este sentido para brindar elementos a considerar por el ejecutivo que apoyen su proceso de toma de decisiones estratégicas.

### ***2.5 Modelo Gráfico Propuesto.***

Con base en el marco teórico establecido en el presente capítulo, a través del cual se muestran diversos estudios empíricos y literatura que soporta las variables de estudio, se propone

el siguiente modelo de relaciones con base en las variables ya definidas (figura 6), mismas que serán validadas con los resultados del estudio empírico.



**Figura 6. Modelo gráfico propuesto Causa-Efecto.**

Fuente: Elaboración propia del autor

### ***2.6 Hipótesis Específicas de Investigación.***

Con base en el análisis del marco teórico precedente, se plantean las siguientes hipótesis específicas:

H<sub>1</sub> – El conocimiento (la falta de) se relaciona con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos.

H2 – Las reglas (mal aplicadas) inciden con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos.

H3 – La emocionalidad influye con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos.

H4 – Los descuidos impactan con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos.

H5 – El contexto incide con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos.

H6 – El tiempo influye con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos.

H7 – La diversidad Cognitiva se relaciona con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos.

En resumen, a lo largo del presente capítulo se expusieron los antecedentes del contexto y teóricos generales del problema, realizándose un recorrido sobre las principales teorías, modelos relacionados (directa e indirectamente) y estudios de investigaciones aplicadas tanto para la variable dependiente, así como para cada una de las variables independientes. Se definieron claramente tanto la variable dependiente, el error humano en la toma de decisiones estratégicas y las variables independientes (conocimiento, emocionalidad, descuidos, reglas, contexto, tiempo y diversidad cognitiva) para el presente estudio. Finalmente se planteó la justificación de la relación de las variables, se presentó el modelo gráfico propuesto y con base en estos fundamentos se establecieron las hipótesis específicas de la investigación.

## **CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

En este capítulo, se especifica el tipo y diseño de la investigación realizada, se identifican tanto el universo, la población y el cálculo de la muestra necesaria para el estudio y se presenta la operacionalización de las variables incluyendo sus definiciones e indicadores. Por otro lado, se muestran los conceptos de validez de contenido considerados en el desarrollo de la investigación, así como, se explica a detalle la elaboración de los instrumentos desarrollados tanto para la parte cualitativa como para la parte cuantitativa del estudio. Finalmente, para concluir el capítulo, se presenta el método de recolección de datos seleccionado, se detalla la parte de la confiabilidad del instrumento de medición y se muestra la justificación de los métodos estadísticos seleccionados para el análisis de los datos recolectados en el trabajo de campo.

### ***3.1 Tipo y Diseño de la Investigación.***

A continuación, se describen tanto el tipo como el diseño del presente trabajo de investigación. Cabe destacar que este estudio tiene una sustentación Positivista Lógica al establecer como son las cosas, no como deberían ser, es decir, se evitará introducir juicios de valor. Así mismo una sustentación Filosófica Analítica al adoptarse la reflexión racional rigurosa y sistemática sobre las condiciones correctas de la aplicación de conceptos (Urdiales, Leyva, & Villarreal, 2006).

#### ***3.1.1 Tipos de Investigación.***

La presente investigación es del tipo exploratorio ya que se revisó a detalle el tema tanto en materiales bibliográficos, así como en estudios empíricos publicados. Es de tipo descriptivo ya que se describe de manera general el comportamiento del error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos, así como la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en la población.

También es de tipo correlacional, porque se describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado (Urdiales, Leyva, & Villarreal, 2006). Finalmente es del tipo explicativo ya que se busca determinar el origen del fenómeno a través de la delimitación de relaciones causales, es decir, se busca el porqué.

La naturaleza del estudio es de tipo mixto, cualitativo y cuantitativo. Para la parte cualitativa se utilizó la entrevista expertos, la cual permitió validar las variables utilizadas y su congruencia, al ser aplicado a un grupo de directivos seleccionados. En la parte del estudio cuantitativo se utilizó la encuesta y para el análisis de los datos entre otros, el análisis de frecuencia y el análisis estadístico tanto descriptivo como inferencial de los datos recabados de las variables, durante el estudio de campo de la investigación.

### ***3.1.2 Diseño de la Investigación.***

El diseño del presente trabajo es no experimental – transeccional. No experimental porque el estudio se realiza sin manipular deliberadamente las variables, esto es, que se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para su posterior análisis. La investigación no experimental es sistemática y empírica, en la cual las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Es de diseño transeccional ya que se recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único (2016), su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Urdiales, Leyva, & Villarreal, 2006). Específicamente es de diseño transeccional correlacional – causal, ya que permite determinar la relación que existe entre las variables independientes conocimiento, reglas, emociones, descuidos, contexto, tiempo y diversidad cognitiva con la variable dependiente error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.

### ***3.2 Población, Marco Muestral y Muestra.***

La población meta del estudio son los ejecutivos de primer y segundo nivel jerárquico de las empresas que conforman la Industria Siderúrgica Mexicana afiliadas a la CANCERO con operaciones de alto horno, horno eléctrico y/o reducción directa en sus plantas, como un grupo homogéneo que comparte elementos organizacionales comunes, sobre los cuales se espera obtener una aplicación directa de los hallazgos que se obtengan en la investigación. La información de la población fue obtenida directamente de la base de datos de la CANCERO.

Se estudia solo una parte de la población referida, elegida por cálculo muestral de tal forma que dicha muestra presente indicadores sobre la totalidad de la observación de la población. El universo de ejecutivos de primer y segundo nivel jerárquico es de más de 750 dentro de las empresas que integra la Industria Siderúrgica Mexicana afiliados a la CANACERO (anexo 7), por lo cual seleccionando solo aquellas con operaciones productivas de alto horno, horno eléctrico y/o reducción directa se obtuvo una población de 90 ejecutivos adscritos a empresas siderúrgicas con estas características.

En este caso será calculada y tomada una muestra que represente el conjunto de la población; este razonamiento tiene sustento en el objetivo del estudio que está enfocado a identificar los factores del error humano que inciden en la toma de decisiones estratégicas de los niveles ya descritos.

### **3.2.1 Tamaño de la Muestra.**

Para la realización de este estudio, se determinó obtener a través de un muestreo no probabilístico (discrecional) los ejecutivos a seleccionar de la muestra (n) determinada (Urdiales, Leyva, & Villarreal, 2006) que asegurara un nivel de error estándar de 0.05, es decir que de 100 casos 95 veces la predicción pueda ser correcta y que el valor de (n) se sitúe en un intervalo de confianza de 95% que comprenda el valor de (N). La decisión se tomó dadas las particularidades y dificultad de acceso a directores de primer y segundo nivel en el sector.

Para determinar el tamaño de la muestra se aplica la fórmula (1) para el cálculo de intervalo:

$$n = \frac{NPQ}{(N-1)\left(\frac{e}{z}\right)^2 + PQ} \quad (1)$$

**Ecuación 1.** Cálculo de la muestra para una población finita N (Rositas, 2014).

Donde:

N = tamaño de la población
n = tamaño de la muestra
P = proporción del evento de interés
Q = complemento de P
e = error tolerado en porcentaje estimado
z = valor de la distribución normal estandarizada

El cálculo del tamaño de la muestra para variables cuantitativas aleatorias simples de una población finita (2) se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Ns^2}{(N-1)\left(\frac{d}{z}\right)^2 + s^2} \quad (2)$$

**Ecuación 2.** Cálculo de la muestra para variables cuantitativas con población finita N (Rositas, 2014).

Donde:

n = tamaño de la muestra
N = tamaño de la población
s <sup>2</sup> = desviación estándar (estimada para este estudio)
d = es el error tolerado o distancia de los límites del intervalo en relación a la media muestral expresado en porcentaje (5%)
z = valor de la distribución normal estandarizada con un intervalo de confianza de 95%

**Tabla 1. Varianzas de los datos dependiendo el número de puntos de la escala de Likert.**

Puntos en la escala de Likert	Media	Varianza en distribución normal	Varianza en distribución uniforme
4	2.5	0.7	1.3
5	3.0	1.2	2.0
6	4.0	2.0	3.0
7	5.0	2.5	4.0
10	5.5	3.0	7.0

Fuente. Rositas (2014, p. 251)

Se utiliza la varianza para una distribución uniforme de una escala de Likert de 5 puntos. La varianza tiende a un valor de 2.0 y la media es de 3.0 (tabla 1). El error tolerado toma un valor de 0.10 considerando un 95% de confianza, con un valor de población de 90, de la ecuación 2 se tiene:

$$n = \frac{90 (2)}{(89) \left(\frac{0.10}{1.96}\right)^2 + 2} = \frac{180}{4.23} = 42.6$$

$$n = 43$$

La muestra del número de personas a encuestar será de 43 ejecutivos.

### ***3.2.2 Sujetos de Estudio.***

Los sujetos de estudio del presente trabajo de investigación fueron ejecutivos de primer y segundo nivel jerárquico de las empresas de la industria siderúrgica seleccionadas. Se determinó fuera ejecutivos de este nivel jerárquico exclusivamente ya que, solo en el primer y segundo nivel jerárquico de las organizaciones es donde son tomadas las decisiones estratégicas (Bourgeois & Eisenhardt, 1988).

### 3.3 Operacionalización de las variables.

Variable	Def. Conceptual	Items
<b>Conocimiento</b>	Errores humanos en la toma de decisiones estratégicas, cometidos durante situaciones no familiares para los cuales no existe un "Know How" o reglas de control disponibles de casos previos (Rasmussen, 1983) (Sharit, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿En su opinión considera importante que el conjunto de datos o la información que tiene un Ejecutivo en su memoria como conocimiento útil, puede reducir errores al tomar decisiones?</li> <li>• ¿Qué tan importantes cree Ud. son las herramientas, las técnicas y las estrategias para retener, analizar, organizar y compartir experiencias organizacionales, para la toma de decisiones ejecutivas a la par de los conocimientos?</li> <li>• ¿En qué grado considera que los errores humanos en la toma de decisiones estratégicas, han sido cometidos durante situaciones para las cuales no existe conocimiento ni control establecido o disponible?</li> <li>• ¿En qué grado considera Ud. que las organizaciones generan, comunican y aprovechan sus activos intelectuales como parte de una gestión del conocimiento?</li> <li>• ¿Qué tan determinante considera Ud. es la gestión del conocimiento dentro de la organización, para validar si el Directivo ejerce una efectiva toma de decisiones estratégicas?</li> <li>• Cuando el Ejecutivo mira hacia atrás para comprender el pasado y mira al futuro enlazando su información previa, ¿Qué tanto considera Ud. que este Directivo al hacer ésto, podrá reducir posibles errores al tomar decisiones?</li> </ul>
<b>Emocionalidad</b>	Acción del emocional de tomar decisiones con base en un sentimiento, minimizando o pasando por alto indicadores cuantitativos y/o cualitativos que bajo otras circunstancias su decisión sería diferente (Damasio et al, 2003) (Jiménez, 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al tomar decisiones con base emocional tales como alegría, placer, tristeza, dolor, etc. ¿Se considera que afectan generando errores hacia la toma de decisiones estratégicas?</li> <li>• ¿Qué tanto en el momento en que el directivo toma una decisión, se basa más en el análisis racional de los beneficios o perjuicios, o a los recuerdos afectivos?</li> <li>• ¿En qué grado Ud. considera que las emociones son mecanismos de interrupción que desvían el foco de atención hacia aquellos elementos que tienen mayor o menor relevancia para el cumplimiento de las metas y planes en la Organización?</li> <li>• ¿Qué tanto Ud. cree que los estados afectivos juegan un rol efectivo en la toma de decisiones y que al aplicar esos estados, vuelven errático el comportamiento humano?</li> <li>• ¿En qué nivel se cree que las emociones pueden inducir sesgos en la toma de decisiones, afectando aspectos como la recopilación de información, la valoración de los resultados y afectar el nivel de aceptación de riesgos?</li> <li>• ¿Qué tanto cree Ud. que la influencia de las emociones está presente en el día a día del directivo, sobre todo en la toma de las decisiones estratégicas?</li> </ul>
<b>Descuidos</b>	Las omisiones, negligencias, falta de cuidado y desatenciones en el proceso de la toma de decisiones estratégicas con base en el sesgo cognitivo del exceso de confianza (Cortada, 2008) (Del Missier et al, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La falta de concentración durante la realización de análisis rutinarios o de comprobaciones en momentos críticos, tenderá a producir errores al tomar decisiones estratégicas?</li> <li>• ¿Qué tan importantes en su opinión son la falta de cuidado y las desatenciones que puede cometer en el proceso de la toma de decisiones estratégicas un ejecutivo?</li> <li>• ¿Considera Ud. que cambiar y adaptar las condiciones en que las que el directivo trabaja, disminuye los descuidos y por lo tanto el error humano?</li> </ul>

**Figura 7a. Operacionalización de las variables.**

Fuente: Elaboración propia del autor.

<b>Reglas</b>	Dentro del modelo mental individual el conjunto de instrucciones que indican cómo hacer algo (Rasmussen, 1983) (Gary et al, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe información que llega a la memoria de trabajo del directivo, en el proceso de la toma de decisiones y se desencadena en un proceso selectivo para determinar cuáles reglas corresponde aplicar, ¿En qué medida considera usted que este factor pueda provocar errores en la toma de decisiones?</li> <li>• ¿Qué tanto considera Ud. que al tener establecidas reglas y controles en la organización, el directivo tiene en cuenta su naturaleza y su efectiva función para aplicar la más útil, reduciendo errores que afectan las decisiones estratégicas?</li> <li>• ¿Qué tan importante considera Ud. que los directivos que toman decisiones estratégicas en situaciones nuevas, cometen errores al utilizar reglas y experiencias pasadas dentro de sus modelos mentales?</li> <li>• ¿Cree Ud. que haya evidencia substancial de la influencia que los modelos mentales tienen que ver en la toma de decisiones de los Directivos?</li> <li>• ¿Qué tanto considera Ud. que los conjuntos regulatorios establecidos, forman parte o participan efectivamente en posibles errores en la toma de decisiones estratégicas?</li> </ul>
<b>Contexto</b>	Conjunto de circunstancias que condicionan un hecho y que afectan al directivo para su toma de decisiones estratégicas (Mitchell et al, 2011) (Shepherd & Rudd, 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Considera Ud. que las condiciones del entorno/tarea, permiten que se provoquen errores humanos como resultado precisamente de que estas condiciones permanezcan desatendidas?</li> <li>• ¿Existe algún riesgo de cometer errores por parte del ejecutivo en la toma de decisiones estratégicas como consecuencia de no considerar el ambiente global y las intenciones de las personas?</li> <li>• ¿Considera Ud. que los factores organizacionales estándar (clima organizacional, cultura, valores, etc.) puedan llevar a cometer un error al tomar decisiones estratégicas si no se consideran?</li> <li>• Aun sabiendo hoy día que lo único constante que enfrentan las empresas en los mercados es el cambio, ¿Considera Ud. que las variables externas sean un factor determinante en la mala toma de decisiones estratégicas?</li> <li>• Cuando los ejecutivos conviven en un ambiente caracterizado por el cambio vertiginoso y por las modificaciones de políticas operativas, ¿Qué tanto se podría considerar que una rápida adaptación a las nuevas condiciones del medio, tienda a generar errores humanos en ellos?</li> </ul>
<b>Tiempo</b>	El lapso que el ejecutivo toma para el inicio y finalización del proceso de la toma de decisiones (Teichert et al, 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el ejecutivo que frecuentemente tiene que tomar decisiones estratégicas de forma expedita ¿Qué tanto considera Ud. que le preocupa la presión de tiempo para su toma de decisiones?</li> <li>• Una decisión estratégica que el ejecutivo efectúa, sin permitirse tomar el mínimo tiempo disponible para tener en sus manos mayor certeza y convicción, ya que la decisión tiene que tomarse de inmediato, ¿Podrá ser factor para errores potenciales?</li> <li>• ¿El retrasar el inicio del proceso de toma de decisiones estratégicas podrá incrementar la exactitud del proceso?</li> <li>• ¿Qué tanto se podría considerar que la presión de tiempo que el ejecutivo siente en el momento de afrontar la toma de decisiones estratégicas de su área de responsabilidad, es determinante e influyente en la generación de errores humanos?</li> <li>• Cuando el ejecutivo tiene suficiente habilidad para tomar decisiones precisas y rápidas en una gran diversidad de tareas ¿Qué tan deseable sería avanzar en la decisión, ya que el retrasar su inicio puede afectar el proceso o causar errores?</li> <li>• ¿Considera Ud. que si el ejecutivo investiga, analiza y se toma todo el tiempo, la decisión estratégica tomada podrá ser la más conveniente y libre de error?</li> </ul>
<b>Diversidad Cognitiva</b>	Las diferencias en las creencias y preferencias en poder de los miembros del grupo ejecutivo (Schneier, 1979)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Sigue usted buscando algo mejor aun cuando ya ha encontrado una respuesta o proceder que es aceptable en su toma de decisiones estratégica?</li> <li>• ¿Qué tanto considera Ud. que, a mayores niveles de diversidad entre ejecutivos, se dé como resultado una menor comunicación, lo que puede llevar a una toma de decisiones estratégicas menos eficaz?</li> <li>• ¿Considera Ud. que las diferencias individuales (cognitivas) entre los ejecutivos encargados de tomar decisiones estratégicas en su empresa puedan afectar la efectividad del proceso y provocar errores en la toma de estas decisiones?</li> <li>• ¿Usted al momento de tomar sus decisiones estratégicas lo hace de forma independiente sin importar lo que los demás piensen?</li> <li>• ¿Considera Ud. que la complejidad del sistema cognitivo del ejecutivo pueda ser determinante en la generación de errores estratégicos a nivel decisional?</li> <li>• ¿Cree Ud. que las diferencias en las creencias y preferencias entre los ejecutivos encargados de tomar decisiones estratégicas pudieran ser causa de errores en el proceso mismo?</li> </ul>
<b>Error Humano en la toma de decisiones estratégicas.</b>	Engloba todas aquellas ocasiones en las que una secuencia planificada de actividades mentales no logra alcanzar el resultado deseado y que no es atribuido al azar (Reason, 1990).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuánto cree Ud. que las reglas consideradas como variable a considerar y evaluar, afectan causando errores humanos en la toma de decisiones estratégicas de los directivos?</li> <li>• ¿En su opinión las decisiones estratégicas erráticas considera Ud. que puedan darse por la inhabilidad o la baja auto-eficiencia del ejecutivo?</li> <li>• ¿Considera Ud. que la falta de control personal del directivo en situaciones críticas, se puede deber a inhabilidad y ésto producir errores al tomar decisiones?</li> <li>• ¿Cree Ud. que el exceso de confianza por la tendencia del ejecutivo a sobrevalorar su juicio en el proceso de la toma de decisiones estratégicas conlleve a errores humanos?</li> <li>• ¿Qué tan importantes en su opinión son las omisiones y negligencias en las que puede incurrir un ejecutivo como parte de la inhabilidad en el proceso de la toma de decisiones estratégicas?</li> </ul>

**Figura 7b. Operacionalización de las variables.**

Fuente: Elaboración propia del autor.

### ***3.4 Validez de Contenido.***

Todo instrumento de recolección de datos para ser óptimo debe reunir tres principios esenciales: confiabilidad, validez y objetividad (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

La primera propiedad, la confiabilidad, lo que se busca es que cualquier procedimiento de medición genere los mismos resultados en eventos repetidos. En la medición de cualquier fenómeno siempre se encuentra una cierta cantidad de error aleatorio. Es imposible que cualquier medición esté libre de error. Por lo tanto, en cualquier procedimiento de medición existe cierto grado de no confiabilidad, sin embargo, lo que se trata de alcanzar, es que en distintos procesos de medición se encuentre consistencia en la misma. Entre más consistentes sean los resultados en repeticiones de la medición, más alta será la confiabilidad del proceso de medición (Mendoza & Garza, 2009).

La segunda propiedad, la validez, durante la presente investigación, también denominada exactitud, se considera como el grado en que una medición refleja la realidad de un fenómeno o capacidad de medición o instrumento para aquello que fue propuesto, es decir, que mida o clasifique lo que efectivamente se analiza (Manterola, 2002). Se toma en cuenta para la validez:

1. Validez de Contenido: El grado en el que el instrumento representa la totalidad del fenómeno que se pretende medir (Devlin, Dong, & Brown, 1993).
2. Validez de Criterio: Pretende correlacionar las medidas de la escala con otra medición del atributo estudiado (Streiner, Norman, & Cairney, 2003).
3. Validez de Constructo: Pretende hacer referencia a la obtención de evidencia empírica que garantice la existencia del constructo en cuestión (Streiner, Norman, & Cairney, 2003).

La tercera propiedad, la objetividad, la cual se refiere al grado en que el instrumento desarrollado es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que los administran, califican e interpretan (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

En el desarrollo de la presente investigación fueron observados los tres criterios (validez, confiabilidad y objetividad). Para determinar la validez del instrumento se utilizaron tanto la validez de contenido, así como la validez de constructo. En la validez de contenido se tomaron en cuenta tres aspectos: primero establecer el dominio completo del contenido relevante para la situación que se estaba midiendo. Segundo, se seleccionaron algunos de los elementos de dicho dominio. Y, por último, dichos elementos se organizaron de manera que fueron puestos a prueba (Mendoza & Garza, 2009).

Se efectuó una profunda revisión de la literatura disponible, a efecto de obtener claridad en el fenómeno de estudio. En relación a la validez de constructo, a través del análisis de factores se pudo analizar la carga de cada uno de los ítems en cada uno de los constructos, en donde teóricamente se diseñaron las variables, dado que cada uno de los indicadores estuvo relacionado con su constructo.

Esta prueba de validez de contenido se efectuó a través de consulta a expertos, para la cual fueron seleccionados 7 en total con base en un perfil previamente definido. Dichos jueces fueron ejecutivos de primer y segundo grado jerárquico en la industria siderúrgica, así como académicos con grado de Doctorado con una trayectoria de amplio reconocimiento, involucrados en competencias genéricas como las propuestas en esta investigación, para que existiera concordancia y relevancia entre las evaluaciones de los expertos, según Kerlinger & Lee (2002). Los instrumentos utilizados para el proceso de validez de contenido, se pueden consultar en los anexos 2 y 3.

El mencionado proceso de validez de contenido se realizó con base en una metodología de dos fases, dentro de las cuales se buscó en primer lugar tener una correcta clasificación de los ítems en los constructos previamente definidos (anexo 4) y por otra parte evaluar su grado de relevancia (anexo 5) (Mendoza & Garza, 2009).

Con base en los resultados obtenidos, se calculó el índice  $\alpha$  (alfa) de Cronbach al modelo en su conjunto dando un resultado de confiabilidad del instrumento del 0.789 lo cual es un nivel

aceptable de fiabilidad (Rositas, 2014). A continuación, en la tabla 2 se muestran los índices de las variables independientes del modelo de manera individual.

**Tabla 2. Resultados del análisis de confiabilidad de las variables (SPSS 21).**

<b>Variables</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Conocimiento	0.709
Emocionalidad	0.714
Descuidos	0.704
Reglas	0.879
Contexto	0.776
Tiempo	0.702
Diversidad Cognitiva	0.707

Fuente. Elaboración propia del autor.

De los resultados obtenidos se desarrolló el instrumento de investigación, dejándose solo los ítems que superaron las dos pruebas de la validez de contenido.

Finalmente, la tercera propiedad que es la objetividad se observó mediante la estandarización en la aplicación del instrumento desarrollado a través Googles Forms y en la evaluación de los resultados.

### ***3.5 Elaboración del Instrumento.***

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación fueron elaborados dos instrumentos para la recolección de datos como se describen a continuación.

#### ***3.5.1 Instrumento para Sondeo de Opiniones (cualitativo).***

En la parte cualitativa del estudio (entrevista a expertos) se efectuaron en dos etapas entrevistas con 14 ejecutivos de primer nivel, los cuales a través de 3 preguntas abiertas fueron consultados sobre su opinión del fenómeno de estudio (anexo 1), la congruencia de las variables tanto dependiente como independientes y variables sugeridas con base en su experiencia laboral. En el capítulo 4 de Análisis de Resultados se abordan a detalle las derivaciones y conclusiones de los sondeos realizados.

### ***3.5.2 Instrumento para Trabajo de Campo (cuantitativo).***

En la parte cuantitativa de la investigación, teniendo como fin probar el modelo propuesto, así como poder medir las variables incluidas en el mismo, se desarrolló, con base en la operacionalización y la validez de contenido de las variables, una encuesta con 44 preguntas cerradas (anexo 6) en donde se utiliza para cada una de ellas una escala de Likert de 5 puntos, en donde el 1 representa “Nunca Ocurre o No es Importante” y el 5 representa “Ocurre Siempre o Tiene Máxima Importancia”. Los instrumentos se validaron mediante la consulta con académicos y directivos de las empresas consideradas en el estudio (anexos 2 y 3), la confiabilidad se determinó con el coeficiente de  $\alpha$  (alfa) de Cronbach; valorado con un nivel de confianza del 95% utilizando el software Excel, SPSS 21 y SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016).

### ***3.6 Método de Recolección de Datos.***

En el presente trabajo de investigación se utilizaron las tres técnicas de investigación de acuerdo a la clasificación de Zorrilla (2007), Bibliográfica al haberse efectuado una amplia búsqueda de información sobre el fenómeno de estudio, Documental al recopilarse y enunciarse las teorías que sustentan el estudio del problema sujeto a investigación y de Campo al obtenerse evidencias e información del fenómeno directamente en el lugar de su ocurrencia.

La recolección de datos para el presente estudio se divide en dos fases. La primera, referente al sondeo de opiniones (la parte cualitativa) se efectuó a través de entrevista a expertos (anexo 1). La segunda fase referente al estudio de campo (la parte cuantitativa) se llevó a cabo a través de encuesta (anexo 6), las cuales fueron enviadas electrónicamente a ejecutivos de primer y segundo nivel en las estructuras organizacionales de empresas afiliadas a la CANACERO y con operaciones productivas de alto horno, reducción directa y horno eléctrico en sus plantas, seleccionando para este fin una muestra representativa de aquellos que hubiesen tomado decisiones estratégicas en los últimos 3 años.

Se determinó solo seleccionar empresas de la industria siderúrgica con operaciones de alto horno, reducción directa y/o horno eléctrico socios de la CANACERO, con el fin de incluir a los

grandes productores (donde por ende se dan decisiones estratégicas de mayor magnitud), excluyendo de la lista a los transformadores, distribuidores y proveedores que también forman parte de la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.

### ***3.7 Confiabilidad del Instrumento de Medición.***

La confiabilidad, también denominada precisión, se considera como el grado en que los puntajes de la medición se encuentren libres de error de medida. Para el citado elemento de confiabilidad, se efectuó una prueba piloto, la cual sirvió para comprobar la facilidad que tiene la escala determinada en el instrumento, para ser aplicada en diversas situaciones y contextos, produciendo resultados similares (Mendoza & Garza, 2009). En esta etapa el instrumento fue evaluado al ser aplicado a 10 ejecutivos.

Se utilizó también dentro de los métodos y técnicas de confiabilidad el coeficiente  $\alpha$  (alfa) de Cronbach, para medir y validar la consistencia de las preguntas de las encuestas como resultado del análisis del cuestionario, ya que este coeficiente indica la relación entre los reactivos y la puntuación total del instrumento (Berry & Feldman, 1985).

Finalmente mencionar que, durante los meses Julio y Agosto '16 se realizó el envío de las encuestas para la recolección de datos a 83 ejecutivos (para tratar de lograr los 43 necesarios de la muestra determinada), de las 5 principales empresas siderúrgicas del país (AHMSA, ArcelorMittal, Ternium, DeAcero y TenarisTamsa) los cuales producen el 85% del acero en México. El instrumento utilizado para la obtención de datos en campo, se puede encontrar en el anexo 6.

### ***3.8 Métodos de Análisis.***

Los métodos estadísticos que se utilizaron para el análisis de los datos recolectados, fueron en la parte del análisis demográfico, la estadística descriptiva incluyendo entre otros la media, mediana, varianza, desviación estándar, rangos, asimetría, curtosis y colinealidad (estos últimos tres para validar la calidad de los datos obtenidos). La justificación para el uso de este tipo de pruebas estadísticas paramétricas, fue para comparar dos o más distribuciones de proporciones y

determinar que la diferencia no se debe al azar (que la diferencia sea estadísticamente significativa). Esto se obtiene utilizando la relación entre variables que en su redacción y descripción son apoyo de las hipótesis, mediante la determinación de la existencia de una relación entre dos variables categóricas (Levine, Krehbiel, & Berenson, 2010).

En la parte del análisis estadístico, se eligió utilizar el Modelo de Ecuaciones Estructurales (MES) desde un enfoque de regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS), con un enfoque en el análisis de la varianza, lo cual permitirá examinar el efecto de las variables independientes sobre la dependiente y en qué medida esas variaciones observadas son producidas por las primeras. La razón por la cual fue elegida esta técnica es que estadísticamente proporciona mayor flexibilidad que los modelos de regresión tradicional, es menos restrictivo por el hecho de permitir incluir errores de medida tanto en las variables de criterio (dependientes) como en las variables predictoras (independientes).

Además, el MES no supone normalidad de los datos, no condiciona el tamaño de la muestra y es más conveniente para la generación de teorías. Así mismo, la gran ventaja de este tipo de modelo es que permite proponer el tipo y dirección de las relaciones que se esperan encontrar entre las diversas variables contenidas en él, para pasar posteriormente a estimar los parámetros que vienen especificados por las relaciones propuestas a nivel teórico (Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010).

Si bien en el modelo causa-efecto propuesto no hay variables latentes determinadas, el SEM permite evaluar las relaciones de dependencia tanto múltiple como cruzadas, fortaleciendo las correlaciones utilizadas y realizando estimaciones más precisas de los coeficientes estructurales. En síntesis, el método estadístico seleccionado permite de forma muy eficiente analizar las relaciones causales y no causales, excluyendo del análisis el error de medición. Para el análisis estadístico descrito, se utilizó tanto el SPSS 21 como el SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016) como software de trabajo.

En resumen, en este capítulo se ha definido el tipo y diseño de investigación que se efectuó, se identificaron la población, el marco muestral y la muestra necesaria para el estudio,

calculándose que el tamaño mínimo será 43 elementos. Por otra parte, se realizó la operacionalización de las variables y se explicaron a detalle los conceptos de validez de contenido para el instrumento considerados, exponiéndose en detalle los resultados de cálculo del  $\alpha$  (alfa) de Cronbach efectuado al modelo y por variable, ésto como soporte a la fiabilidad del instrumento. Para concluir, se cierra el presente capítulo con los detalles sobre la elaboración de los instrumentos que fueron aplicados tanto para la parte cualitativa con expertos, como la parte cuantitativa en campo, así como, se presentó el método de recolección de datos elegido, las particularidades sobre la confiabilidad del instrumento de medición y la definición sobre los métodos estadísticos seleccionados para ser utilizados en el análisis de los datos recolectados en el trabajo de campo.

## **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El presente capítulo está compuesto de tres secciones. La primera sección corresponde al análisis cualitativo, derivado de la consulta efectuada a expertos y su impacto tanto en el modelo propuesto, como en el instrumento de medición desarrollado. En este estudio cualitativo, se detallan algunas de las decisiones estratégicas en las que han participado, así como los beneficios percibidos por ellos, resultado de estas decisiones estratégicas.

En la segunda parte del capítulo se presenta el análisis cuantitativo, iniciando con la estadística descriptiva sobre el perfil de los ejecutivos encuestados, seguido de la estadística inferencial dada a través de la aplicación de cuatro estadísticos seleccionados, para hacer el análisis sobre la calidad de los datos utilizando el SPSS (v.21), así mismo, se muestra el análisis de distribución de resultados sobre los datos de cada una de las variables que conforman el modelo propuesto.

Continuando con el análisis cuantitativo, se presentan a detalle los resultados de los análisis estadísticos y de estimación del modelo, tanto para la parte del modelo de medición como para el modelo estructural, efectuados mediante ecuaciones estructurales con apoyo en el SmartPLS 3.2.6 de Ringle et al. (2016), y se presenta también la relevancia predictiva del modelo. Para finalizar, en la tercera parte del capítulo se muestra el apartado relativo a la comprobación de hipótesis.

### ***4.1 Análisis Cualitativo***

Se realizó un estudio cualitativo para conocer la opinión de expertos a la influencia de las variables propuestas en la presente investigación, mediante el cual se entrevistó a 10 ejecutivos de 5 empresas siderúrgicas (anexo 1) involucrados con los procesos de toma de decisiones estratégicas en sus diferentes áreas de responsabilidad, a efecto de validar y/o complementar las variables independientes del modelo causal del presente estudio.

El resultado a las tres preguntas realizadas en el sondeo arrojó información muy valiosa, que permitió adicionar dos variables independientes y eliminar una del modelo original. La información a detalle se puede consultar en el anexo 2.

Adicionalmente, se efectuó un segundo sondeo a 4 ejecutivos más, para igualmente validar la variable dependiente. La información obtenida fue de gran utilidad y fundamental para cimentar la validez de esta variable. En el anexo 3 se pueden apreciar los detalles de las respuestas al segundo sondeo de opiniones.

En este sentido, la orientación de esta sección del presente apartado es cualitativa. A continuación, con los resultados de todos los expertos se presenta un resumen de las conclusiones de ambos sondeos. Lo que se pretende es mostrar características de la toma de decisiones y la percepción de los aspectos que influyen en la toma de decisiones equivocada, de acuerdo a lo señalado por ellos mismos.

#### ***4.1.1 Decisiones Estratégicas de los Ejecutivos.***

La primera pregunta estuvo relacionada con las decisiones estratégicas que cada uno de ellos toma. Un primer aspecto que destaca al ser señalado por varios de ellos, es el entorno que en estos últimos tiempos está viviendo el mercado del acero, con precios a la baja y con una limitación de recursos, situación que genera que se estén adecuando las decisiones a los cambios que se les están presentando.

Vale la pena señalar, también, que algunas de las decisiones mencionadas dependen de la función o puesto que desempeñan. Además, existe la posibilidad de que algunas de dichas decisiones puedan tener una influencia determinante sobre los resultados y cumplimiento de las metas que tienen establecidas.

Entre las decisiones tomadas se encontró los siguientes:

- Definición y selección de alternativas de solución específicas a necesidades de diseño, logística e inversión.

- Decisiones relacionadas con el cumplimiento de planes de producción, adecuándolos a los cambios.
- Planes y programas para las actividades de ejecución y prueba de nuevos equipos.
- Decisiones de compra y de negociación de contratos específicos.
- Contratación del personal ejecutivo que se integra a la organización
- Decisiones de proyectos de inversión, de venta o desincorporación de una empresa y de compra o incorporación de una nueva compañía.
- Sustitución de proveedores importantes.
- Impulsar la reingeniería de piezas de fabricación especial.
- Decisiones tomadas con la oportunidad necesaria para iniciar operaciones con nuevos equipos que generarían más beneficios.
- Determinar compras de materia prima externa con contratos a largo plazo.
- Satisfacción del cliente.
- Seleccionar la tecnología a utilizar.
- Determinación de la capacidad de los equipos.
- Con relación a los mercados determinación de volumen.
- Aplicación de apoyos a ciertos mercados.
- Establecer productos a invertir para tener una mayor capacidad de producción.
- Decidir sobre determinados equipos o procesos para responder a los cambios del entorno.

Entre los criterios utilizados al tomar la decisión se mencionaron los siguientes:

- Discriminando los requerimientos de inversión entre diferentes opciones.
- Adecuando las actividades de ejecución y prueba de nuevos equipos a los niveles de cumplimiento.
- Estableciendo a que elementos de decisión dar más peso.
- Generar una mayor competencia entre proveedores.
- Incluyendo renegociaciones de contratos
- En base a estandarización de criterios y atención personalizada.

- Aplicación de graficas de las variables de la Gerencia dando seguimiento al comportamiento y control de metas en las que aplique.
- Es importante que se seleccione una tecnología ya probada y que incluya la capacitación correspondiente tanto para el personal que operará los equipos como al personal de mantenimiento.
- Los equipos que se ofrezcan y que se seleccionen deberán ser de última tecnología (state of the art) asegurando y garantizando que tanto la capacidad de producción como de calidad se vayan a dar.

#### ***4.1.2 Beneficios Mencionados por los Ejecutivos.***

Respecto a los beneficios/ahorros de tomar la decisión se mencionaron los siguientes:

- Para contar con más opciones de menor precio sin depender del fabricante actual.
- Que genera ahorros por menores precios al haber mayor competencia.
- Nuevos equipos que originan sinergias operativas y aportarían mayor volumen de producción/venta.
- En cada caso, hay personas y familias que de esa decisión dependen, además de asegurar la continuidad y rentabilidad de la propia empresa.
- Para crecer en los niveles de producción.
- Para satisfacer el mercado en el que se está posicionado.
- Sustituir un proceso que no ha funcionado, por otro nuevo, que obviamente tiene más riesgos.
- Decisión de comprar en vez de producir, dadas las condiciones del mercado.

La respuesta de estos ejecutivos a la pregunta permite encontrar diferentes tipos de decisiones que se puede inferir corresponden a su función y área de influencia, por lo tanto, están influidas por las mismas. También, en sus respuestas se encontraron algunos de los criterios que toman en cuenta en el proceso de tomar la decisión. De igual manera, mencionaron beneficios y ahorros que la decisión puede producir, lo que permite mejorar el desempeño de las organizaciones a las que pertenecen.

## 4.2 Análisis Cuantitativo.

En el presente apartado se describen los hallazgos que, como resultado del análisis de los datos obtenidos en campo se han determinado. En primer lugar, se presenta la estadística descriptiva del perfil de los ejecutivos encuestados y la estadística inferencial iniciando con las pruebas de calidad a las cuales fueron sometidas las variables del modelo. Posteriormente, se muestra un análisis de distribución de resultados, así como el análisis de estimación a detalle a través de un modelo de ecuaciones estructurales, donde se muestra tanto el modelo de medición (outer model) como el modelo estructural (inner model), y para cerrar este apartado se muestra el análisis de la relevancia predictiva del modelo.

### 4.2.1 Estadística Descriptiva Perfil del Encuestado.

A continuación, se presenta un análisis demográfico del perfil de los ejecutivos encuestados. En total se obtuvieron 72 encuestas (anexo 6) de 83 enviadas a ejecutivos de nivel Director y Subdirector dentro de las 5 principales empresas siderúrgicas con operaciones en México. A continuación, se detalla la información en la tabla 3.

**Tabla 3. Análisis demográfico del perfil del ejecutivo encuestado (SPSS 21).**

	Promedio	Desv. Est.	Mediana
Edad	54.70	8.26	54.00
Antigüedad en la empresa	25.50	9.98	23.00
Experiencia laboral	13.46	7.30	13.00
No. personas supervisadas	147.22	400.17	19.50
No. Empl. de la empresa	7,340		
Dependientes económicos	2.46	1.28	2.50

Educación: 78% Licenciatura, 22% Postgrado. Estado Civil: 94% Casado, 6% Soltero  
Fuente. Elaboración propia del autor y formato adaptado de Mendoza (2005) y Segovia (2014).

Con base en la información obtenida de la muestra, se observa que de los ejecutivos encuestados el 100% corresponden al sexo masculino, casados (94%), con un promedio de edad de 55 años, en promedio con 2 dependientes económicos, estudios a nivel licenciatura (78%) y cuentan con una antigüedad en la empresa de 25 años, así como una experiencia laboral de 13 años en posiciones ejecutivas.

Cabe destacar que la industria siderúrgica pertenece al tipo de empresas intensivas en mano de obra, lo cual se ve reflejado en el promedio del número de trabajadores en las empresas encuestadas que es de 7,340. Este número da una clara idea de su tamaño toda vez que el INEGI en su estratificación de empresas en México considera a la gran empresa aquellas con más de 251 trabajadores (INEGI, 2014). De igual forma se ve reflejado el gran tamaño de este sector, al tener cada ejecutivo encuestado a 147 personas en promedio bajo su mando.

Este análisis demográfico sobre el perfil de los ejecutivos encuestados y el tamaño de la industria, también permite claramente comprender el gran impacto que tiene el fenómeno sujeto de estudio del error humano en la toma de decisiones estratégicas, en su sector y en general sobre el PIB del país, y la importancia de investigar la incidencia de las variables indirectas identificadas en el modelo propuesto.

#### ***4.2.2 Estadística Inferencial Calidad de los Datos.***

Por otra parte, y con el fin de destacar la calidad de los datos obtenidos y así generar un mayor índice de confianza en los resultados, se muestran a continuación diversos análisis realizados a la información a través del software SPSS 21, al correr el proceso de estadísticos descriptivos para obtener los principales indicadores tanto de tendencia central, variabilidad y forma de distribución, con base en las medias de las variables. Los conceptos analizados fueron:

- Asimetría y Curtosis, los cuales indican la curva que forman los valores de la serie de datos, así como el grado de concentración que presentan los valores alrededor de la zona central de distribución respectivamente (Quezada, 2014).

Los valores obtenidos se encontraron dentro de los límites normales de -1 a 1 (Quezada, 2014), fluctuando entre -.961 a .983 lo cual indica que se tiene una asimetría simétrica y una curtosis mesocúrtica (de concentración normal) por ende una curva normal en la distribución de los datos, como se puede observar a continuación en la tabla 4.

**Tabla 4. Determinación de Asimetría y Curtosis (SPSS 21).**

Estadísticos descriptivos								
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. ttp.	Varianza	Asimetría	Curtosis
	Estadístico							
Conocimientos	72	2.50	4.00	3.35	.30	.087	-.462	.244
Reglas	72	2.00	4.00	3.09	.47	.224	-.115	-.869
Emocionalidad	72	1.67	4.33	3.24	.62	.386	-.408	-.075
Descuidos	72	1.33	3.67	2.31	.56	.319	.536	-.161
Contexto	72	2.50	4.50	3.66	.40	.160	-.533	.309
Tiempo	72	1.83	4.17	3.13	.41	.171	.080	.958
DivCognitiva	72	1.67	3.83	2.91	.45	.198	-.094	-.071
ErrorHumano	72	2.00	4.60	3.83	.51	.259	-.961	.983
N válido (según lista)	72							

Fuente. Elaboración propia del autor.

- Multicolinealidad, que fue otro de los estadísticos analizados para la calidad de los datos, la cual se presenta cuando hay relaciones lineales entre dos o más de las variables independientes del modelo lineal múltiple.

Los valores observados en el análisis de los datos, se encontraron dentro de los parámetros normales menores a 4 (Gujarati & Porter, 2010), lo cual indica una colinealidad baja como se observa en la tabla 5, validándose así la calidad de los datos de la muestra.

**Tabla 5. Determinación de Colinealidad (SPSS 21).**

Coeficientes <sup>a</sup>		
Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Conocimientos	.857	1.167
Reglas	.730	1.371
Emocionalidad	.756	1.323
Descuidos	.975	1.026
Contexto	.770	1.300
Tiempo	.866	1.154
DivCognitiva	.857	1.167

a. Variable dependiente: ErrorHumano  
Fuente. Elaboración propia del autor.

- Durbin-Watson, finalmente se calculó también la prueba Durbin-Watson para ver la correlación serial de los residuos. El estadístico debe oscilar entre 0 y 4 y toma el valor de 2 cuando los residuos son completamente independientes. Los valores mayores de 2 indican autocorrelación positiva y los menores de 2 autocorrelación negativa. Se asume que los residuos son independientes si el resultado de la prueba D-W está entre 1.5 y 2.5 (Gujarati & Porter, 2010).

El resultado obtenido a través de la Prueba D-W se encontró dentro de los parámetros normales entre 1.5 y 2.5, como se puede observar en la tabla 6, lo cual indica que no existe autocorrelación en lo datos.

**Tabla 6. Determinación de Independencia de la variable dependiente (SPSS 21).**

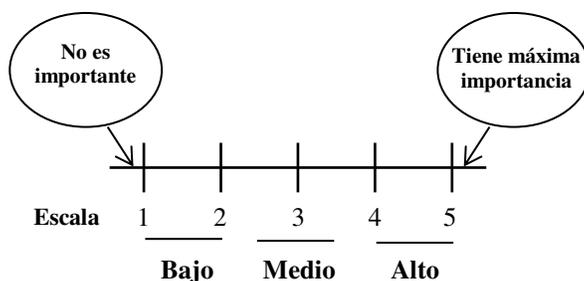
Resumen del modelo <sup>b</sup>	
Modelo	Durbin-Watson
1	1.805 (a)

(a) Variables predictoras: (Constante), Div.Cognitiva, Conocimientos, Emocionalidad, Descuidos, Tiempo, Reglas, Contexto (b) Variable dependiente: ErrorHumano

Fuente. Elaboración propia del autor.

#### 4.2.3 Distribución de los Resultados.

En cuanto al análisis descriptivo de las variables, la tabla 7 muestra el rango de respuestas de manera porcentual de cada una de las variables, dividido en niveles bajo, medio y alto, de una escala que parte desde “no es importante” indicado con el número 1, hasta “tiene máxima importancia” indicado con el número 5 de la escala de Likert (Bertram, 2007).



**Tabla 7. Análisis descriptivo de las variables.**

<b>Variable</b>	<b>Rango Bajo %</b>	<b>Rango Medio %</b>	<b>Rango Alto %</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desv. Estd.</b>	<b>Mediana</b>
Conocimiento	16	12	72	3.88	1.14	4.0
Reglas	24	28	48	3.35	1.06	3.0
Emocionalidad	21	22	57	3.48	1.05	4.0
Descuidos	25	10	65	3.56	1.27	4.0
Contexto	17	25	58	3.55	1.01	4.0
Tiempo	20	21	59	3.56	1.15	4.0
Div. Cognitiva	33	19	48	3.17	1.15	3.0
Error Humano	13	16	71	3.83	1.02	4.0

Fuente. Elaboración propia del autor y formato adaptado de Mendoza (2005) y Segovia (2014).

Como se puede observar en la tabla 7, las respuestas a las variables Conocimiento, Error Humano en la Toma de Decisiones, Contexto, Tiempo y Emocionalidad se localizaron en los valores medios y altos (de 3 a 5 de la escala) lo cual significa que para los ejecutivos están mayormente de acuerdo con la importancia de estas variables. En contraparte, las variables Diversidad Cognitiva y Descuidos muestran en porcentaje un mayor número de valores bajos entre 1 y 2 de la escala, lo cual indica que los ejecutivos encuestados las consideran de menor importancia en relación al resto. La variable más alta fue Conocimiento con un 72% en el rango alto y la más baja Diversidad Cognitiva con un 33% en el rango bajo.

#### ***4.2.4 Análisis Estadístico de Ecuaciones Estructurales.***

Para realizar el análisis estadístico de la información obtenida a través de las encuestas, se utilizó el SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016), el cual es un software con una interfaz gráfica de usuario para la modelación de ecuaciones estructurales (SEM) con base en la varianza, que utiliza el método de regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) y análisis factorial (FA).

El modelo de ecuaciones estructurales está integrado por dos elementos principales: un modelo de medida o medición que representa las relaciones de las variables latentes (o constructos) con sus indicadores (o variables empíricas) llamado también outer model, y el modelo estructural donde se describe la interrelación entre los constructos llamado inner model (Cupani, 2012; Davcik, 2014)

#### 4.2.4.1 Modelo de Medición (outer model)

Al calcular el algoritmo en el SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016), para conocer la fiabilidad y validez del modelo de medida, se obtuvieron los coeficientes de trayectoria de cada una de las variables independientes. Así mismo, se obtuvo la varianza extraída promedio (AVE) y los valores de confiabilidad compuesta. La tabla 8 muestra los resultados de las cargas por cada uno de los indicadores reflectivos del modelo.

**Tabla 8. Cargas y comunalidades del modelo.**

Variable	Carga	Comunalidad	Variable	Carga	Comunalidad
<b>Conocimiento</b>			<b>Descuidos</b>		
Item CONO1	-0.190	0.036	Item DESO1	0.536	0.546
Item CONO2	-0.345	0.119	Item DESO2	0.838	0.844
Item CONO3	-0.158	0.025	Item DESO3	-0.146	0.021
Item CONO4	0.325	0.075	Item DESO4	-0.493	0.243
Item CONO5	0.997	0.978	<b>Tiempo</b>		
Item CONO6	-0.344	0.118	Item TIEO1	0.930	0.850
<b>Reglas</b>			Item TIEO2	-0.161	0.026
Item REGO1	0.853	0.690	Item TIEO3	0.103	0.025
Item REGO2	0.580	0.267	Item TIEO4	-0.154	0.023
Item REGO3	0.615	0.417	Item TIEO5	0.557	0.317
Item REGO4	0.179	0.159	<b>Div. Cognitiva</b>		
Item REGO5	0.015	0.094	Item DICO1	0.696	0.340
<b>Emocionalidad</b>			Item DICO2	0.609	0.303
Item EMOO1	0.755	0.217	Item DICO3	0.147	0.178
Item EMOO2	0.786	0.208	Item DICO4	0.635	0.461
Item EMOO3	0.594	0.226	Item DICO5	0.684	0.418
Item EMOO4	0.569	0.205	<b>Error Humano TD</b>		
Item EMOO5	0.866	0.483	Item ERHUO1	0.622	0.365
Item EMOO6	0.234	0.011	Item ERHUO2	0.647	0.337
<b>Contexto</b>			Item ERHUO3	0.084	0.049
Item CONTO1	0.529	0.365	Item ERHUO4	0.443	0.202
Item CONTO2	0.044	0.064	Item ERHUO5	0.722	0.374
Item CONTO3	0.301	0.097	Item ERHUO6	0.614	0.312
Item CONTO4	0.887	0.741	Item ERHUO7	-0.031	0.000
Item CONTO5	0.708	0.484			
Item CONTO6	0.530	0.233			

Fuente. Elaboración propia del autor.

De la revisión efectuada a los 44 ítems que integran el instrumento de medición, se eliminaron todos aquellos con valores negativos para la formación de los constructos, quedando un total de 35 ítems. Se tomó este criterio dados los fines exploratorios del presente trabajo de investigación (Chin, 1998).

Como se mencionó, dentro de los cálculos realizados al modelo de medición se valúa también tanto la validez de constructo como la confiabilidad del instrumento. En la parte final del capítulo 3 Estrategia Metodológica se mostró el cálculo del alfa de Cronbach a los datos a través del SPSS 21, pero ahora con la ayuda del SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016) se realiza el análisis a las variables a través de estos indicadores (AVE y confiabilidad compuesta) que son considerados una mejor aproximación que el alfa de Cronbach, dado que la confiabilidad compuesta supone que los parámetros son precisos y la variable latente tiene indicadores reflexivos (Chin, 1998).

En la evaluación de la validez de constructo o concepto existen 2 tipos de validez: (a) validez convergente, que muestra en qué medida ítems diseñados para medir un mismo concepto están (co)relacionados entre sí, y (b) validez discriminante la cual muestra en qué medida ítems diseñados para medir conceptos distintos, aunque relacionados, están (co)relacionados entre sí.

Un indicador que mide la validez convergente es el AVE, la cual refleja la comunalidad media para cada factor en un modelo reflectivo. El valor que la AVE debe alcanzar es de 0.50 o mayor, ya que esto significa que los factores explican más de la mitad de la varianza de sus respectivos indicadores (ver tabla 9). Un valor menor a 0.50 indica que la varianza del error es mayor que la varianza explicada (Chin, 1998). Con excepción de las variables contexto y reglas que arrojaron un resultado por debajo de 0.50, el resto de las variables tienen valores dentro de los parámetros normales por lo que hay comunalidad.

**Tabla 9. Análisis de Fiabilidad.**

<b>Variable</b>	<b>AVE</b>	<b>Confiabilidad Compuesta</b>
Conocimiento	0.745	0.751
Reglas	0.478	0.666
Emocionalidad	0.645	0.813
Descuidos	0.695	0.751
Contexto	0.465	0.734
Tiempo	0.596	0.684
Div. Cognitiva	0.542	0.795
Error Humano	0.518	0.806

Fuente. Elaboración propia del autor.

Por otra parte, la confiabilidad compuesta es un indicador que permite medir la consistencia interna de los bloques de los indicadores. La confiabilidad compuesta es una alternativa preferida al  $\alpha$  (alfa) de Cronbach como se mencionó anteriormente, dado que da lugar a estimaciones más altas de la verdadera fiabilidad. Para propósitos exploratorios se acepta un valor de 0.60 (Chin, 1998). El valor 0.70 es el referente para un modelo con fines confirmatorios (Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015) y un valor 0.80 o superior es adecuado para investigaciones confirmatorias (Daskalakis & Mantas, 2008). Los valores resultantes de las variables de la presente investigación se encuentran todos por arriba de 0.60 (ver tabla 9) lo que indica una adecuada consistencia interna de las variables observables en el modelo propuesto y existencia de confiabilidad.

En relación a la validez discriminante (o validez divergente), esta prueba que los constructos que no deberían tener ninguna relación, de hecho no la tienen. Existen dos criterios clásicos para medir la validez discriminante a través del SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016), el primero es el de Fornell y Larcker (1981) que recomienda que la raíz cuadrada de la varianza media extraída (AVE) sea mayor a las correlaciones que presenta un constructo con el resto de los constructos (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014). Los resultados obtenidos en la presente investigación indican que se cumple con el criterio por lo tanto existe validez de los datos (ver tabla 10).

**Tabla 10. Criterio de validez Fornell-Larcker.**

Variable	Conoc.	Reglas	Emoc.	Descuidos	Contexto	Tiempo	Div.Cog.	E. Hum.
Conocimiento	<b>0.742</b>							
Reglas	0.351	<b>0.693</b>						
Emocionalidad	0.376	0.181	<b>0.667</b>					
Descuidos	0.035	0.208	0.029	<b>0.703</b>				
Contexto	0.262	0.365	0.162	0.356	<b>0.803</b>			
Tiempo	0.198	0.272	0.059	0.145	0.435	<b>0.766</b>		
Div. Cognitiva	0.263	0.341	0.361	0.121	0.274	0.390	<b>0.657</b>	
Error Humano	0.504	0.582	0.359	0.331	0.628	0.607	0.565	<b>0.667</b>

Fuente. Elaboración propia del autor.

En segundo lugar, se tiene el criterio de las cargas cruzadas (ver tabla 11), en el cual la carga del indicador debe ser la más alta en la variable medida y no en relación a las demás (Chin, 1998).

Tabla 11. Criterio de cargas cruzadas.

	Conoc.	Reglas	Emoc.	Descuidos	Contexto	Tiempo	Div.Cog.	E. Hum.
CON04	<b>0.325</b>	0.213	0.135	0.214	0.198	-0.123	-0.088	0.028
CON05	<b>0.997</b>	0.320	0.375	0.024	0.246	0.203	0.209	0.529
REG01	0.222	<b>0.853</b>	0.120	0.113	0.490	0.367	0.371	0.566
REG02	0.222	<b>0.580</b>	0.093	-0.098	0.083	-0.133	0.216	0.190
REG03	0.327	<b>0.615</b>	0.269	0.167	0.298	0.119	0.193	0.318
REG04	-0.083	<b>0.179</b>	-0.080	0.033	0.348	0.288	0.060	0.127
REG05	-0.030	<b>0.015</b>	-0.231	0.341	0.162	0.294	0.087	0.075
EMO01	0.275	0.017	<b>0.755</b>	0.145	-0.035	-0.070	0.256	0.187
EMO02	0.359	0.151	<b>0.786</b>	-0.034	0.081	-0.027	0.220	0.179
EMO03	0.357	0.222	<b>0.594</b>	0.020	0.012	-0.094	0.262	0.195
EMO04	0.216	0.055	<b>0.569</b>	0.023	0.248	-0.052	-0.075	0.177
EMO05	0.236	0.174	<b>0.866</b>	-0.013	0.209	0.235	0.449	0.416
EMO06	0.275	0.003	<b>0.234</b>	0.123	-0.177	-0.175	-0.048	0.010
DES01	0.272	0.024	0.215	<b>0.536</b>	0.045	-0.021	-0.014	0.179
DES02	-0.135	0.231	-0.104	<b>0.838</b>	0.392	0.186	0.152	0.276
CONT01	0.136	0.311	0.164	-0.103	<b>0.529</b>	0.399	0.411	0.375
CONT02	0.150	0.112	0.061	0.077	<b>0.044</b>	-0.047	-0.144	0.065
CONT03	0.060	0.080	0.127	-0.175	<b>0.301</b>	0.064	0.325	0.100
CONT04	0.312	0.302	0.177	0.477	<b>0.887</b>	0.398	0.199	0.610
CONT05	0.060	0.422	0.094	0.323	<b>0.708</b>	0.289	0.395	0.343
CONT06	-0.075	0.467	-0.219	0.060	<b>0.530</b>	0.392	0.118	0.239
TIE01	0.260	0.367	0.135	0.167	0.556	<b>0.930</b>	0.380	0.559
TIE03	-0.290	-0.142	0.005	0.349	0.050	<b>0.103</b>	0.177	0.017
TIE05	-0.050	0.113	-0.145	-0.012	0.269	<b>0.557</b>	0.227	0.252
DICO01	0.253	0.219	0.481	-0.146	0.100	0.266	<b>0.696</b>	0.362
DICO02	0.030	0.233	0.187	0.060	0.376	0.108	<b>0.609</b>	0.350
DICO03	-0.075	0.302	-0.147	0.425	0.326	0.192	<b>0.147</b>	0.186
DICO04	-0.001	0.247	0.014	0.209	0.317	0.313	<b>0.635</b>	0.394
DICO05	0.267	0.249	0.348	-0.008	0.254	0.300	<b>0.684</b>	0.455
ERHU01	0.409	0.324	0.162	0.290	0.473	0.470	0.375	<b>0.622</b>
ERHU02	0.269	0.475	-0.009	0.215	0.543	0.398	0.361	<b>0.647</b>
ERHU03	-0.033	0.086	0.110	0.339	0.089	-0.033	-0.016	<b>0.084</b>
ERHU04	0.245	0.144	0.437	-0.014	0.179	0.067	0.407	<b>0.443</b>
ERHU05	0.226	0.450	0.369	0.204	0.527	0.512	0.463	<b>0.722</b>
ERHU06	0.483	0.391	0.229	0.200	0.289	0.190	0.356	<b>0.614</b>

Fuente. Elaboración propia del autor.

Un tercer criterio alternativo para medir la validez discriminante incorporado en la nueva versión del SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016), es el heterotrait-monotrait (HTMT) (ver tabla 12) el cual indica el coeficiente de correlación entre las variables y cuyos valores para ser aceptables deben ser menores a 0.9 (Margalina, 2016), con excepción de la variable descuidos que mostró en su relación con el resto de las variables un valor fuera de parámetro, el resto de las relaciones se encuentran en rango y permiten comprobar que existe validez discriminante en el modelo.

**Tabla 12. Criterio coeficiente Heterotrait-Monotrait HTMT.**

Variable	Conoc.	Reglas	Emoc.	Descuidos	Contexto	Tiempo	Div.Cog.	E. Hum.
Conocimiento								
Reglas	0.800							
Emocionalidad	0.684	0.661						
Descuidos	3.378	3.498	1.894					
Contexto	0.547	0.845	0.571	4.232				
Tiempo	0.610	0.744	0.532	2.924	0.966			
Div. Cognitiva	0.516	0.668	0.732	2.795	0.614	0.793		
Error Humano	0.873	0.924	0.583	3.636	1.164	0.920	1.133	

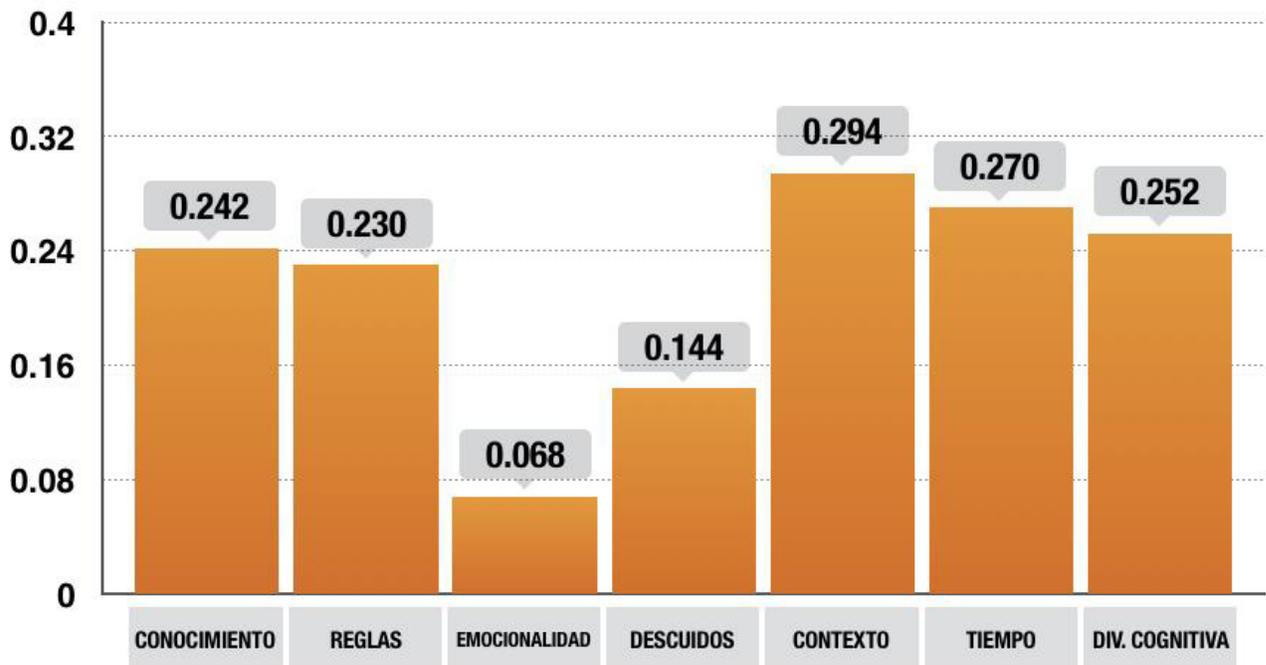
Fuente. Elaboración propia del autor.

En resumen y una vez aprobados los diversos criterios de validez antes citados, el modelo de medición (outer model) se considera confiable y válido dadas las características de los ítems, lo cual indica que el instrumento de medición cumple estadísticamente con ser válido y confiable.

#### **4.2.4.2 Modelo Estructural (inner model)**

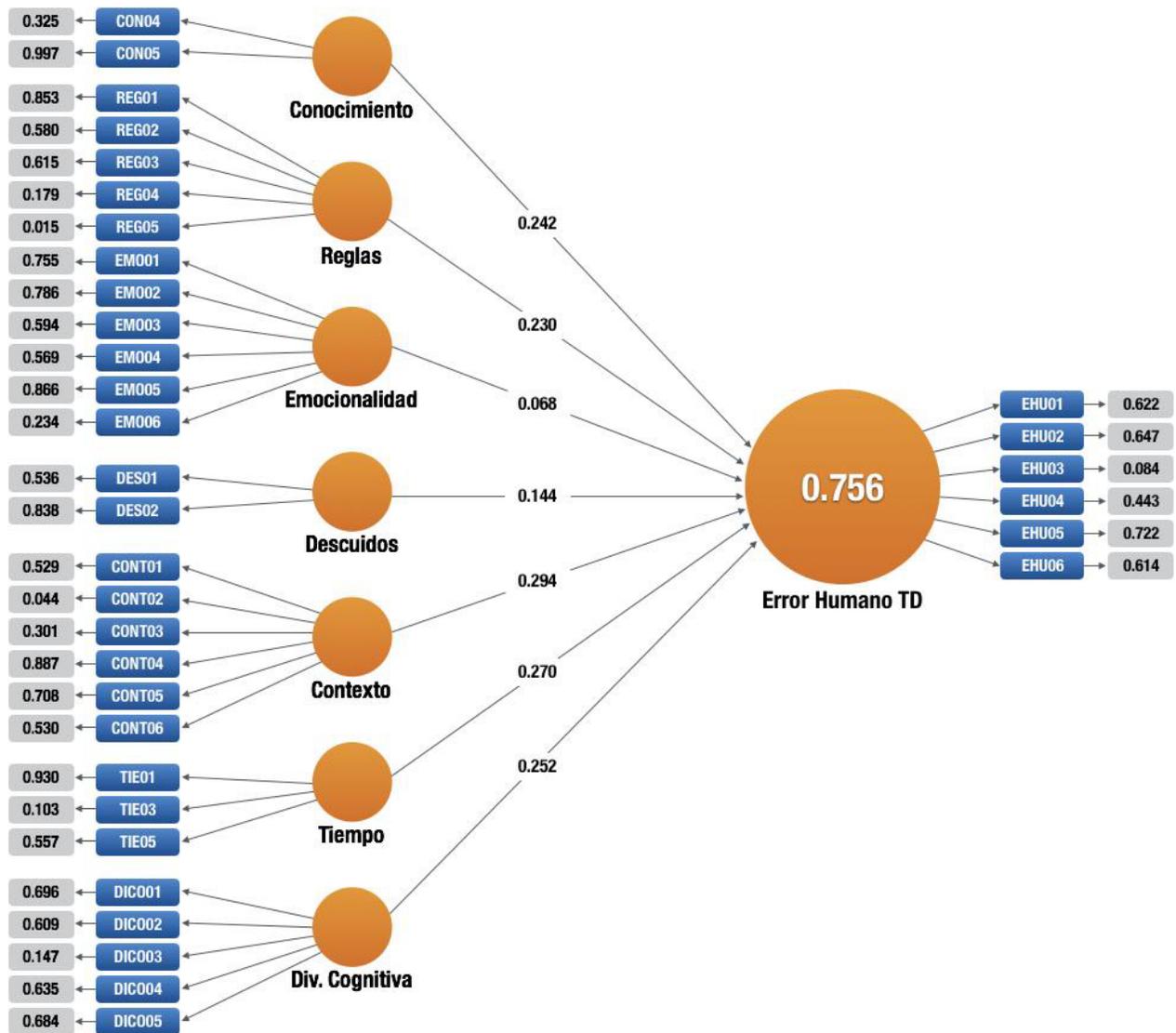
Como se mencionó al inicio del presente capítulo, en el modelo estructural (inner model) se analizan las relaciones entre las variables independientes y dependientes. Existen diversos criterios de evaluación, dentro de los cuales está el coeficiente de determinación  $R^2$ , que es una medida estadística de la bondad del ajuste o fiabilidad del modelo estimado a los datos. Este coeficiente indica cuál es la proporción de la variación total en la variable dependiente que es explicada por el modelo de regresión, en otras palabras, mide la capacidad explicativa del modelo estimado (Margalina, 2016).

También dentro del modelo estructural, se calculan los coeficientes de trayectoria (path coefficients) cuyos valores oscilan entre -1 y 1. Las ponderaciones cercanas al 1 son las trayectorias más fuertes y las más alejadas las más débiles. Para que los coeficientes de trayectoria sean considerados relevantes deben ser superiores a 0.20 (Chin, 1998). En las figuras 8, 9 y 10 se pueden observar los coeficientes de trayectorias (o betas de las relaciones) así como el valor  $R^2$  obtenido respectivamente del modelo.



**Figura 8. Coeficientes de trayectoria.**  
Fuente: Elaboración propia del autor.

Para interpretar los resultados de los coeficientes de trayectoria, es necesario evaluar la significancia de las relaciones de todo el modelo estructural.



**Figura 9. Modelo de ecuaciones estructurales.**  
Fuente: Elaboración propia del autor.

Con base en el análisis al modelo estructural se puede observar una  $R^2$  de 0.756 (figura 10), lo cual indica que las variables independientes explican de manera substancial la variable dependiente. Hair et al. (2014) menciona que no existe una regla de oro para el valor de la  $R^2$ , no obstante, en trabajos de investigación un resultado de 0.75 se considera de valor substancial, un 0.50 de valor moderado y un 0.25 de valor débil (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014).

R <sup>2</sup>		
Error Humano TD	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado
	0.756	0.717

**Figura 10. Resultados de la R<sup>2</sup>.**

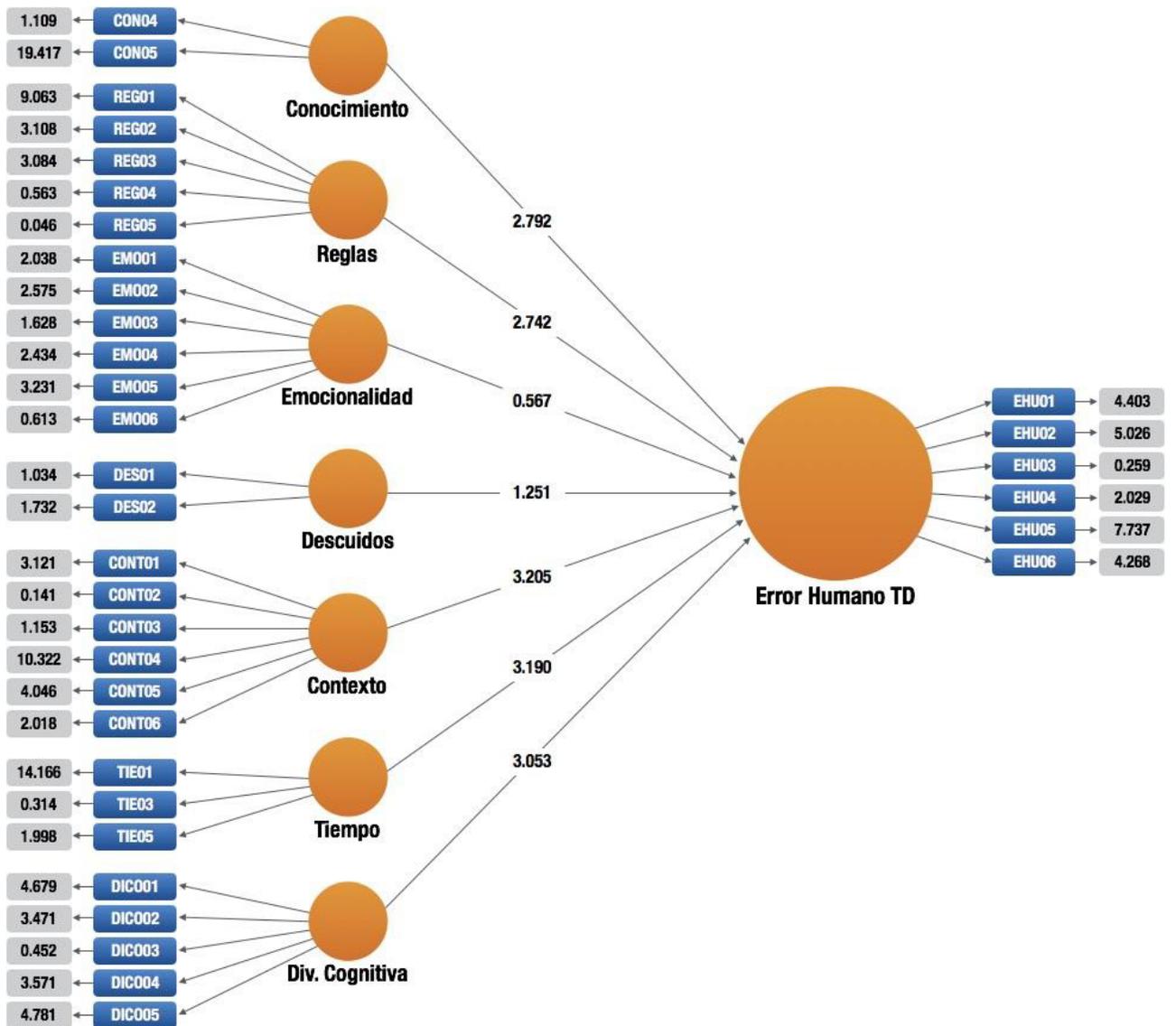
Fuente: Elaboración propia del autor.

Una vez analizadas las significancias de los coeficientes de trayectoria del modelo, es muy importante evaluar la relevancia de aquellas relaciones que son significantes, ya que muchos estudios no llevan a cabo este importante paso en sus análisis y simplemente se centran en la importancia de los efectos como menciona Hair et al. (2014). Un análisis de la importancia relativa de las relaciones es crucial para la interpretación de los buenos resultados y conclusiones.

Los coeficientes de trayectoria del modelo estructural pueden ser interpretados como las betas estandarizadas de un modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015) y es importante evaluarlos con relación al resto de las trayectorias. Si un coeficiente es mayor que otro, su efecto sobre la variable latente endógena será mayor. Sus valores deben mostrarse entre los rangos de 0.20 y 0.30 (Chin, 1998).

Por otra parte, en el presente estudio en la determinación de los intervalos de confianza de los coeficientes de trayectoria, se ha utilizado una funcionalidad del SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016) llamada bootstrapping, el cual es una técnica de remuestreo que permite analizar la robustez de las cargas de los indicadores y si las relaciones entre las variables son realmente significativas.

Como la distribución de PLS es desconocida, no se puede probar la significancia convencional, por lo cual se aplica el bootstrapping no paramétrico, el cual consiste en un muestreo aleatorio repetido de datos (Ledesma, 2008). En el presente estudio se estimaron 5,000 iteraciones para el análisis de los datos. Los resultados se muestran a continuación en la figura 11.



**Figura 11. Modelo estructural Bootstrapping.**

Fuente: Elaboración propia del autor.

Las trayectorias causales pueden ser evaluadas en términos de significancia y fortaleza estadística, analizando sus coeficientes de trayectoria estandarizado, los cuales oscilan entre -1 y +1. Sobre la base una  $\alpha$  de 0.05, los valores de  $t$ -Statistic generados deben ser mayores a  $\pm 1.96$  y los valores P deberán ser menores a 0.05, para indicar que la hipótesis nula puede ser rechazada. El rechazo de la hipótesis nula significa que el coeficiente estructural no es cero (Hoe, 2008).

Una vez revisada la significancia estadística de los coeficientes de trayectoria estandarizados, puede revisarse la fortaleza de las relaciones entre las variables. Los resultados finales de los coeficientes de trayectoria, una vez efectuado el proceso bootstrapping del presente estudio, se muestran a continuación en la figura 12. Con excepción de las relaciones emocionalidad-error humano y descuidos-error humano que muestran valores fuera de parámetro el resto de las relaciones muestran significancia estadística en el modelo propuesto.

Media, Desviación Estándar, Valores t, P Valores					
	Muestra Original (O)	Media de la Muestra (M)	Desv. Estándar (STDEV)	Estadísticos (O/STDEV)	P Valores
Conocimientos -> Error Humano	0.242	0.225	0.087	2.792	0.005
Reglas -> Error Humano	0.230	0.243	0.084	2.742	0.001
Emocionalidad -> Error Humano	0.068	0.114	0.120	0.567	0.571
Descuidos -> Error Humano	0.144	0.158	0.115	1.251	0.211
Contexto -> Error Humano	0.294	0.298	0.092	3.205	0.001
Tiempo -> Error Humano	0.270	0.256	0.085	3.190	0.001
Div. Cognitiva -> Error Humano	0.252	0.248	0.082	3.053	0.002

**Figura 12. Resultados análisis estructural Bootstrapping.**

Fuente: Elaboración propia del autor.

#### **4.2.5 Relevancia Predictiva del Modelo ( $Q^2$ ).**

Dentro de los objetivos y aportaciones que persigue la presente investigación, está el que el modelo de investigación tenga capacidad predictiva del comportamiento del constructo endógeno error humano en la toma de decisiones estratégicas. Para realizar el diagnóstico de la relevancia predictiva, se utilizó el algoritmo blindfolding del SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016) a través del cual se obtuvo la redundancia validada cruzada (cross validated redundancy CV Red).

La medición predominante es la  $Q^2$ , la cual indica que el modelo estructural debe ser capaz de predecir adecuadamente cada indicador del constructo latente endógeno (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014). Esta relevancia predictiva  $Q^2$  se obtiene como se ha mencionado al correr el proceso del algoritmo blindfolding, el cual es una técnica de reutilización de muestras que se inicia con el primer punto de los datos, omite aleatoriamente parte de la matriz de datos en los indicadores de los constructos endógenos y utiliza las estimaciones del modelo para predecir la

parte omitida. Los puntos de datos omitidos son considerados valores faltantes y son tratados como tales cuando se ejecuta el algoritmo.

Las estimaciones resultantes se utilizan para predecir los puntos de datos omitidos y la diferencia entre los verdaderos puntos de los datos y los estimados son utilizados para calcular la medida  $Q^2$  (Margalina, 2016).

En un modelo estructural un valor  $Q^2$  mayor a 0 para cierta variable endógena latente indica relevancia del modelo de trayectoria para ese constructo. Si el valor es 0 o negativo significa que el modelo es irrelevante.

En la tabla 13 se pueden observar los resultados del procedimiento blindfolding, los cuales indican que con excepción de los constructos descuidos y tiempo, el resto de los constructos confirman la relevancia predictiva del modelo.

**Tabla 13. Comunidad constructo de redundancia cruzados y validados CV Red ( $Q^2$ ).**

Constructo	$Q^2 (=1-SSE/SSO)$
Conocimientos	0.030
Reglas	0.051
Emocionalidad	0.186
Descuidos	-0.174
Contexto	0.067
Tiempo	-0.009
Div. Cognitiva	0.073
Error Humano TD	0.097

SSE= Suma del cuadrado de los errores de predicción.

SSO= Suma del cuadrado de las observaciones.

Fuente: Elaboración propia del autor.

#### **4.3 Comprobación de Hipótesis.**

Para el modelo desarrollado en la presente investigación, se determinó efectuar su comprobación de hipótesis mediante el método estadístico PLS (Partial Least Square) y este análisis fue realizado utilizándose el software SmartPLS 3.2.6 Ringle et al. (2016), como ha sido ya mencionado en los apartados precedentes del presente capítulo (figuras 9 y 11).

Como primera premisa, se puede mencionar que existe validez de los constructos, dados los indicadores de confiabilidad mostrados en los componentes del modelo de medición, presentado a lo largo del apartado 4.2.

De acuerdo con Chin (1998), los coeficientes de trayectoria o betas deben ser por lo menos 0.20 e idealmente por encima de 0.30 para ser considerados significativos al momento de explicar la varianza de la variable endógena (Hoe, 2008).

A continuación, la tabla 14 muestra un criterio de expertos para dicha valuación (Rositas, 2005).

**Tabla 14. Criterios para valorar el impacto con base en los coeficientes de trayectoria.**

Rango de valores de coeficientes	Valoración del impacto
0.00 a 0.09	Imperceptible
0.10 a 0.15	Perceptible
0.16 a 0.19	Considerable
0.20 a 0.29	Importante
0.30 a 0.50	Fuerte
Mayores a 0.50	Muy fuerte

Fuente: Adaptación tabla guía integrada por Rositas (2005) con base criterio expertos.

Los resultados de los coeficientes de trayectoria estandarizados del presente estudio, se pueden observar en las figuras 8 y 9. La mayoría de las relaciones de las hipótesis son significativas, con excepción de la relación de los constructos emocionalidad y descuidos (hipótesis 3 y 4).

En la tabla 15, se muestra un resumen sobre la significancia de las relaciones de las hipótesis planteadas, los valores *t*-Statistic y los valores *p* del modelo de la presente investigación.

**Tabla 15. Comprobación de Hipótesis del Modelo.**

Trayectoria	$\beta$	<i>t</i> -Statistic	<i>p</i> value (sig.)	
Conocimiento – Error humano TD	0.242	2.792	0.005	Apoyo
Reglas – Error humano TD	0.230	2.742	0.001	Apoyo
Emocionalidad – Error humano TD	0.068	0.567	0.571	No apoyo
Descuidos – Error humano TD	0.144	1.251	0.211	No apoyo
Contexto – Error humano TD	0.294	3.205	0.001	Apoyo
Tiempo – Error humano TD	0.270	3.190	0.001	Apoyo
Div. Cognitiva – Error humano TD	0.252	3.053	0.002	Apoyo

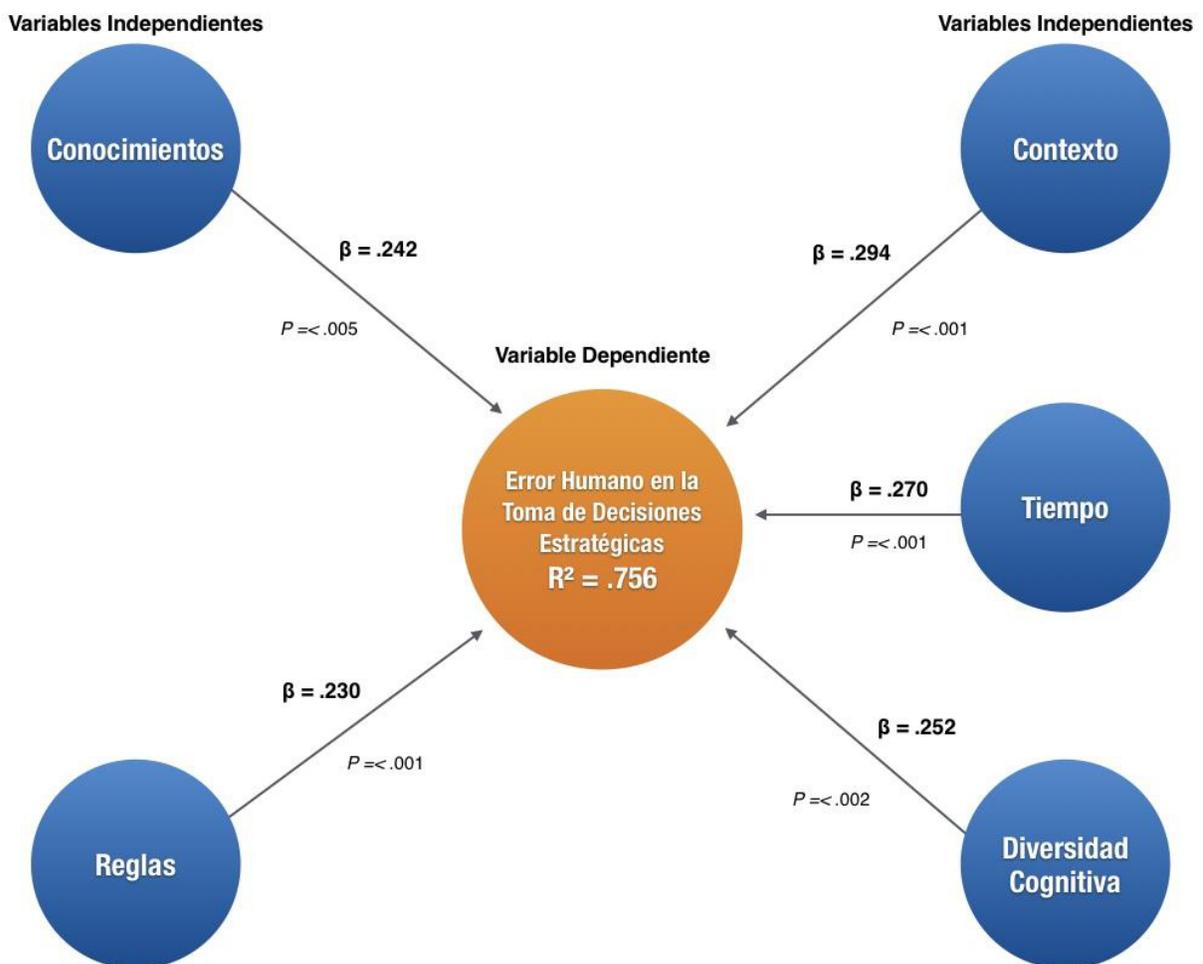
Fuente. Elaboración propia del autor.

Las hipótesis establecidas se prueban (figura 13) de la siguiente forma:

- Hipótesis 1: el conocimiento (la falta de) se relaciona de manera positiva y con un impacto importante con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, obteniéndose un resultado de  $\beta=0.242$ ;  $p<0.005$
- Hipótesis 2: las reglas (mal aplicadas) inciden de manera positiva y con una significancia importante con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, con un resultado de  $\beta=0.230$ ;  $p<0.001$
- Hipótesis 3 y 4: la emocionalidad y los descuidos no muestran un impacto significativo con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, cuyos resultados fueron  $\beta=0.068$ ;  $p<0.571$  y  $\beta=0.144$ ;  $p<0.211$  respectivamente.
- Hipótesis 5: el contexto influye de manera positiva y muestra un impacto importante con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, con un resultado de  $\beta=0.294$ ;  $p<0.001$

- Hipótesis 6: el tiempo impacta de manera positiva y muestra una significancia importante con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, con un resultado de  $\beta=0.270$ ;  $p<0.001$
- Hipótesis 7: la diversidad cognitiva incide positivamente y muestra un impacto importante con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, con un resultado de  $\beta=0.252$ ;  $p<0.002$

A continuación en la figura 13 se presenta el modelo que muestra las relaciones significativas:



**Figura 13. Modelo estructural: Impacto y significancia estadística.**

Fuente: Elaboración propia del autor.

En resumen, en el presente capítulo 4 Análisis de Resultados, se pudo observar en el primer apartado el análisis cualitativo derivado de la consulta a expertos. Dentro del estudio cualitativo se mostró a detalle algunas de las decisiones estratégicas en las que han participado, así como los beneficios percibidos por ellos, resultado de estas decisiones estratégicas.

En un segundo apartado, se presentó el análisis cuantitativo, con un primer subapartado relativo a la estadística descriptiva sobre el perfil de los ejecutivos encuestados, seguida del análisis de la estadística inferencial dada a través de la aplicación de estadísticos tales como: asimetría, curtosis, multicolinealidad y Durbin-Watson, para dar validez a la calidad de las variables del modelo propuesto. Así mismo, se mostró también el análisis de distribución de resultados de cada una de las variables incluidas en el modelo, donde se exponen los rangos de respuesta en porcentaje de los ítems, divididos en niveles bajo, medio y alto.

Dentro de este mismo segundo apartado del análisis cuantitativo, se expusieron a detalle los resultados del modelo planteado, a través del método de ecuaciones estructurales con la técnica de regresión de mínimos cuadrados parciales. Se analizaron, los dos elementos principales del modelo que son: el modelo de medición (outer model) y el modelo estructural (inner model). En la parte del modelo de medición, se incluyeron los resultados obtenidos tanto para evaluar la validez convergente, a través de la varianza extraída promedio (AVE) y los valores de confiabilidad compuesta, así como, los resultados para evaluar la validez discriminante, a través del criterio de validez Fornell-Larcker, el criterio de cargas cruzadas y el criterio Heterotrait-Monotrait HTMT. En cuanto al modelo estructural, se mostraron los resultados de su análisis a través de los criterios de evaluación tales como, el coeficiente de determinación  $R^2$ , los coeficientes de trayectoria, así como, los valores  $t$ -Statistic y valores  $p$ .

Para concluir, se presentaron los resultados de la relevancia predictiva del modelo ( $Q^2$ ) y se finaliza el capítulo con el apartado de comprobación de las hipótesis tomando en cuenta todos los estadísticos mencionados, donde además se incluye el modelo estructural con impactos y significancias.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente capítulo consta de cuatro apartados, en el primero se muestra la discusión de resultados, donde se detalla el cumplimiento los objetivos metodológicos, así como, si se logró contestar la pregunta de investigación mediante los resultados en la comprobación de las hipótesis. En un segundo apartado, se exponen tanto las implicaciones teóricas sobre las aportaciones de la presente investigación, así como, la parte de las implicaciones prácticas en relación al beneficio y utilidad de los resultados logrados del estudio realizado. Como tercer apartado, se mencionan las limitaciones que se presentaron en el desarrollo de la investigación y que de alguna manera impactaron los resultados. Para finalizar, se plantean algunas posibles líneas de investigación futuras para poder profundizar en el estudio del error humano en la toma de decisiones estratégicas.

### *Discusión de Resultados*

Como fue presentado a lo largo del capítulo 4 Análisis de Resultados, quedó demostrado que se cumple tanto con el objetivo general así como los objetivos específicos de esta tesis y se responde a la pregunta de investigación planteada en un inicio acerca de, ¿Están relacionados el conocimiento, las reglas, la emocionalidad, los descuidos, el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva con el error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos en la Industria Siderúrgica Mexicana?.

Los objetivos específicos trazados y alcanzados fueron:

1. Se analizó el contexto actual del error humano en la toma de decisiones estratégicas en la industria siderúrgica mexicana y los efectos en la continuidad de las empresas.
2. Se revisó la literatura y estudios empíricos relacionados con el fenómeno de estudio, que soportan la relación entre las variables determinadas y la hipótesis planteada.

3. Fueron determinados tanto el método de estudio, universo y población sujeto de la investigación, así mismo fue efectuado el cálculo de la muestra representativa.
4. Se operacionalizaron las variables del modelo propuesto y fue elaborado el instrumento de medición, el cual, fue sometido a las pruebas de validez y confiabilidad para confirmar su funcionalidad.
5. Se aplicó llevo a cabo un estudio empírico a través de consulta expertos donde se validaron las partes conceptuales de las variables del modelo, se realizó por otro lado la encuesta en campo y fueron analizados a detalle los datos obtenidos en campo, a través de diversos estadísticos.
6. Finalmente, como se muestra en el presente apartado fueron formuladas las conclusiones y recomendaciones con base en los análisis estadísticos realizados.

De las hipótesis planteadas en el modelo propuesto del presente trabajo de investigación, se comprueban el 70% de ellas (hipótesis 1, 2, 5, 6 y 7), solo quedando sin apoyo estadístico las hipótesis 3 y 4 relacionadas con las variables emocionalidad y los descuidos respectivamente.

En la hipótesis 1 *“El Conocimiento (la falta de) se relaciona con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos”*, se puede observar en los resultados que se comprobó la hipótesis y el conocimiento se relaciona de manera significativa, con un impacto importante ( $\beta=0.242$ ;  $p<0.005$ ). Por lo que respecta a la hipótesis 2, *“Las Reglas (mal aplicadas) inciden con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos”*, los resultados soportan que las reglas se relacionan de manera significativa, igualmente con un impacto importante ( $\beta=0.230$ ;  $p=<0.001$ ).

En cuanto a la hipótesis 5 *“El Contexto incide con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos”*, se observa en los resultados que el contexto se relaciona de una forma significativa con un impacto importante ( $\beta=0.294$ ;  $p<0.001$ ). Las hipótesis 6 *“El Tiempo influye con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos”* y la hipótesis 7 *“La Diversidad Cognitiva se relaciona con el error humano para la*

*toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos*”, los resultados comprueban que ambas variables tienen una relación significativa y un impacto fuerte con el error humano en la toma de decisiones estratégicas ( $\beta=0.270$ ;  $p<0.001$  y  $\beta=0.252$ ;  $p<0.002$  respectivamente).

Finalmente, en relación a las hipótesis 3 y 4, *“La Emocionalidad influye con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos”* y *“Los Descuidos impactan con el error humano para la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos”*, no se encontró relación de significancia (imperceptible) dados los resultados obtenidos de  $\beta=0.068$ ;  $p=<0.571$  y  $\beta=0.144$ ;  $p=<0.211$  respectivamente.

Con objeto de tratar de entender el por qué la emocionalidad y los descuidos no resultaron con nivel de significancia en el modelo planteado, se exponen a continuación tres posibles explicaciones.

En primer lugar, una posible razón pudo ser que el ejecutivo no acepta de manera consciente el dejarse llevar por emociones o cometer descuidos en su proceso de toma de decisiones estratégicas, por lo cual al responder su encuesta, no reconoció que estos factores le influyeran (Tavris, 2015). Una segunda razón posible es que el ejecutivo se haya sentido vulnerable al aceptar tácitamente como variables que le afectan tanto la emocionalidad como los descuidos y omitirlos de manera consiente (Grover, 1993). Y como tercera posible razón, el negar los factores en su proceso de toma de decisiones estratégicas para evitar verse expuesto ante un ente regulador de su sector (CANACERO) o en su caso ante el Director de Recursos Humanos de su empresa (Harvey, 2015).

### ***Implicaciones teóricas y prácticas.***

Utilizando un enfoque académico, los resultados obtenidos en la presente investigación, al confrontarlos con las principales teorías y trabajos empíricos establecidas en el marco teórico precedente, permiten remarcar las principales contribuciones teóricas derivadas del estudio.

Como primera aportación teórica derivada del presente estudio se destaca el haberse estudiado la relación implícita del error humano en la toma de las decisiones estratégicas. La

literatura ha puesto de manifiesto esta toma de decisiones estratégicas como una caja negra, en el cual se da un proceso mental interno y cuyos errores los atribuye únicamente al inconsciente del ejecutivo en el mejor de los casos (Nutt, 1993; Swami, 2013).

En segunda instancia se destaca el hecho de que el contexto, el tiempo y la diversidad cognitiva hayan mostrado una relación positiva con impacto importante con el error humano en la toma de decisiones estratégicas de los ejecutivos, sobretodo incluso por encima del resto de las variables, lo cual confirma que de manera consciente el directivo no asume su directa responsabilidad en los errores y deja según su juicio en segundo plano variables directamente relacionadas con él, como son el conocimiento y las reglas, desestimando inclusive las variables emocionalidad y descuidos (Tavris, 2015).

Otra contribución teórica importante es el hecho de que los descuidos, analizados en el presente estudio bajo el sesgo cognitivo de exceso de confianza, no mostraran una relación positiva con el error humano en la toma de decisiones estratégicas de los niveles directivos confirma la teoría que los ejecutivos en su proceso de toma de decisiones frecuentemente caen en el espejismo de la superioridad, el espejismo del optimismo y/o el espejismo de bajo control (Mauboussin, 2010).

Se confirma también el hecho de realizar la investigación en el contexto de los ejecutivos mexicanos de la industria siderúrgica nacional, como una contribución teórica documentada, tomando en cuenta lo propuesto por Whetten (1989) en sus cuatro pilares del desarrollo de teoría, específicamente al hablar del quién, dónde y cuándo. Por lo tanto, el presente estudio efectuado sobre los ejecutivos de la industria siderúrgica mexicana aporta al vacío o escasez de investigaciones en este contexto.

Ahondando en las contribuciones teóricas del presente estudio se destaca la confirmación de la relación positiva e impacto fuerte del contexto con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, lo cual comprueba lo investigado por Bourgeois et al. (1988), cuyo trabajo empírico efectuado a los ejecutivos de cuatro importantes empresas de microcomputadoras en los Estados Unidos, mostraron la existencia de una relación altamente significativa entre estas variables.

En cuanto a la relación positiva e impacto fuerte del tiempo con el error humano en la toma de decisiones estratégicas encontrada en campo, reafirmó lo investigado por Teichert et al. (2014) cuyo trabajo empírico a nivel de la neurociencia mostró una relación altamente significativa de las variables mencionadas.

Por lo que respecta a la relación positiva e impacto fuerte de la diversidad cognitiva con el error humano en la toma de decisiones comprobados en la presente investigación, se encontró el trabajo empírico de Wally et al. (1994) cuya investigación con 20 CEO's de diversas empresas manufactureras de los Estados Unidos indicaron una relación altamente significativa entre la diversidad cognitiva y el ritmo de la toma de decisiones estratégicas.

Relativo a la relación positiva e impacto fuerte identificada en el presente estudio del conocimiento con el error humano en la toma de decisiones estratégicas, resultado apoyado en otras teorías y estudios empíricos de diferentes autores tales como Dörner et al. (1994) en cuyas investigaciones desarrolladas en la Universidad de Bamberg, Alemania, probaron la relación conocimiento – error en la toma de decisiones.

Referente a la relación positiva e impacto fuerte de las reglas con el error humano en la toma de decisiones encontradas en el presente estudio, confirma los estudios empíricos de Gary et al. (2012) en cuya investigación a 32 estudiantes de la Maestría en Negocios de las universidades australianas de Nueva Gales del Sur y de Melbourne arrojaron una relación altamente significativa de ambas variables.

Por lo que respecta al aspecto práctico y tomando en cuenta que la toma de decisiones estratégicas dentro de las organizaciones tiene un impacto de largo alcance, constituyen un factor de ventaja competitiva y determinan su permanencia en el futuro, la comprobación del modelo planteado puede ser útil al ejecutivo de primera línea de las empresas mexicanas, en particular del sector siderúrgico, para reordenar su proceso de toma de decisiones y tomar muy en cuenta las variables indirectas investigadas ya que muchas de las veces son menospreciados o solo se dejan llevar por la intuición (Vroom, 2003).

Más importante aún, a nivel de aplicación práctica, es el hallazgo de no significancia de las variables emocionalidad y descuidos, ya que esto permitirá a la organización estar alerta que el ejecutivo en este contexto de la industria siderúrgica mexicana no es consciente de la incidencia de dichas variables en su toma de decisiones estratégicas como ha sido probado por Damasio (2003), Contreras (2007) y Fenton (2011).

Dados los resultados obtenidos en la presente investigación de los factores que inciden en el error humano en la toma de decisiones estratégicas de los niveles directivos, en el contexto de la industria siderúrgica mexicana, otra aplicación práctica que puede ser de utilidad para los integrantes de sus Consejos de Administración, será el tomar como directrices estas variables al aprobar las decisiones propuestas por sus ejecutivos, adicionando así un nivel de comprobación a la efectiva toma de decisiones.

Por todo lo antes citado, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación acrecientan la acumulación de hallazgos, incrementan la masa teórica del estudio de las variables y responden al planteamiento del problema de investigación planteado al inicio del estudio. Se corrobora el modelo gráfico propuesto en el 70% de su concepción, con niveles de impacto importantes y estadísticamente significativos.

En conclusión, el modelo desarrollado en la presente investigación muestra evidencia teórica significativa entre las variables conocimiento, reglas, contexto, tiempo y diversidad cognitiva con el error humano en la toma de decisiones estratégicas de los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana, lo cual también favorece al beneficio de la utilización práctica.

### ***Limitaciones***

Durante el desarrollo de la presente investigación se encontraron algunas limitaciones, tanto teóricas, metodológicas, así como de campo. Por la parte de las limitaciones teóricas, se encontró muy poca información sobre las variables investigadas, en particular del error humano en la toma de decisiones estratégicas, más aún dentro del contexto mexicano. De igual forma, se

observó escasez de información de estudios de la industria siderúrgica mexicana relacionados con el factor humano en general

Referente a las limitaciones metodológicas se encuentra el que un diseño de investigación seccional transversal si bien permite demostrar las relaciones entre un conjunto de variables en un momento determinado, no permite establecer relaciones causales o cambios por motivos intraindividuales y/o generacionales (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Otra limitación fue que el número de ítems de las variables conocimiento y descuidos fue menor de tres, dados los resultados de las pruebas de validez y confianza (Chin, 1998; Lloret-Segura, 2014).

Una limitación metodológica más, así preconcebida, fue el que las empresas de la industria siderúrgica participantes en la muestra fueron las cinco más importantes en cuanto a tamaño y producción, (representan el 85% del volumen producido en México) dado que el tipo de decisiones estratégicas estudiadas. Así mismo, se encontró como limitación metodológica el hecho que la muestra fue no probabilística y esta no permite generalizaciones. No obstante, lo anterior, el perfil del ejecutivo mexicano según el marco teórico del estudio (Serralde, 1987; Llano, 1994; Ramírez, 2014) permiten considerar como representativos al total de los ejecutivos de la industria siderúrgica mexicana.

También dentro de las limitaciones metodológicas cabe mencionar que existieron algunos resultados específicos dentro de las pruebas tanto del modelo de medición como del modelo de estructural que arrojaron cifras fuera del mínimo convencional del parámetro establecido. Específicamente se observaron en las pruebas de fiabilidad, por un lado, en la de cargas y comunalidades del modelo, donde en 4 variables (conocimiento, descuidos, tiempo y error humano) nueve ítems no cumplieron el parámetro convencional (Chin, 1998) y, por otro lado, en el cálculo de la varianza extraída promedio (AVE) en las variables reglas y contexto su resultado estuvo ligeramente abajo del minino aceptable (Chin, 1998).

Otras limitaciones metodológicas que se observaron fueron en la prueba de validez divergente de cargas cruzadas, donde en seis variables (reglas, emocionalidad, contexto, tiempo, diversidad cognitiva y error humano) se obtuvo un ítem (reglas y contexto dos ítems) por abajo

del mínimo convencional del parámetro establecido (Chin, 1998). Una más en la prueba de validez discriminante heterotrait-monotrait (HTMT) donde en cuatro variables (descuidos, contexto, tiempo y error humano) se presentaron valores por arriba del máximo convencional del parámetro establecido (Margalina, 2016). Así mismo, en la prueba de la relevancia predictiva del modelo  $Q^2$  dos variables (descuidos y tiempo) presentaron valores por debajo del mínimo convencional del parámetro establecido

Una última limitación metodológica fue el hecho de que la encuesta fuese vía electrónica a través de cuestionario en Google Forms y hubiese existido alguna duda sobre la interpretación de todos los ítems por parte de los ejecutivos participantes en particular a los constructos emocionalidad y descuidos.

Finalmente, en cuanto a las limitaciones de campo se encontró a través del análisis de resultados, que las respuestas de los ejecutivos pudieran estar sesgadas en algunas de las variables estudiadas (emocionalidad y descuidos), probablemente ante la dificultad antropológica de reconocer haber cometido errores en su toma de decisiones directamente relacionados a su persona o ante el temor a verse exhibidos como faltos de capacidad (Tavris, 2015).

### ***Investigación futura***

Es conveniente para investigaciones futuras, considerar las limitaciones metodológicas y de campo citadas anteriormente, al momento de realizar el diseño. Esto permitirá direccionar aún más el posible impacto de las variables indirectas en la dependiente.

En particular podría ser importante el sustituir la herramienta de campo de encuesta por un ejercicio de simulación de toma de decisiones estratégicas, para evitar el no reconocimiento del ejecutivo del error en su proceso de toma de decisiones y el no responder con la verdad. Así mismo, contemplar en estudios futuros a todas las empresas del sector siderúrgico mexicano, para que la muestra sea probabilística y las inferencias en los resultados se fortalezcan.

Un punto adicional de interés, será profundizar en el estudio de los sesgos cognitivos que favorecen el error humano en la toma de decisiones tales como exceso de confianza, incertidumbre, razonamiento emocional y algunos otros heurísticos (Cortada, 2008). Por otra parte, será interesante seguir investigando en aspectos de neurociencia del error humano en la toma de decisiones estratégicas, ya que es un terreno aun fértil y con muy poco trabajo de investigación al respecto.

Finalmente, también será relevante el considerar variables indirectas adicionales al modelo investigado tales como, estrés y fatiga (burnout), moral baja, *shirking*, seguridad en el empleo, entre otras, las cuales podrían revelar también una relación positiva y de alto impacto con el error humano en la toma de decisiones estratégicas.

En resumen, en el presente capítulo se discutieron los resultados obtenidos en la investigación efectuada, destacándose el logro del objetivo general y metodológicos establecidos al inicio del estudio, así como la respuesta a la pregunta de investigación mediante la comprobación de las hipótesis planteadas. Por otra parte, se detallaron las implicaciones teóricas y prácticas derivadas de las aportaciones resultantes de la presente investigación. También dentro del presente capítulo han sido plasmadas las limitaciones que se presentaron durante el desarrollo del estudio realizado y que de alguna manera tuvieron impacto en los resultados. Finalmente se cierra el presente apartado con las posibles líneas de investigaciones futuras para poder profundizar y enriquecer el estudio del error humano en la toma de decisiones estratégicas.

## REFERENCIAS

- Ancira, A. (2015). Acereros a la defensa de su mercado. *www.entornointeligente.com*. Obtenido de [www.entornointeligente.com /articulo/5965829/Acereros-a-la-defensa-de-su-mercado](http://www.entornointeligente.com/articulo/5965829/Acereros-a-la-defensa-de-su-mercado)
- Arendt, L., Priem, R., & Ndofor, H. (2005). A CEO-Adviser Model of Strategic Decision Making. *Journal of Management*, 31(5), 680-699.
- Ariely, D. (2008). *Predictably Irrational: The hidden forces that shape our decisions*. New York, USA: Harper Collins Publishers.
- Arrow, K. (1951/1963). *Social Choice and Individual Values*. New York: John Wiley & Sons.
- Baez, Y., Rodríguez, M., De la Vega, E., & Tlapa, D. (2013). Factores que influyen en el error humano de los trabajadores en líneas de montaje manual. *Información Tecnológica*. 24(6), 1-12.
- Bantel, K., & Jackson, S. (1989). Top management innovations in banking: Does the composition of the Top Team make a difference? *Strategic Management Journal*, 10(1), 131-146.
- Barroso, F. (2012). Gestión del conocimiento. Importancia de la toma de decisiones en las empresas. *Contaduría Pública*.
- Baum, J., & Wally, S. (2003). Strategic decision speed and firm performance. *Strategic Management Journal*(24), 816-835.
- Berry, W., & Feldman, S. (1985). *Multiple regression in practice*. USA: SAGE Publications.
- Bertram, D. (2007). Likert Scales are the meaning of life. *The Faculty of Mathematics, University of Belgrade*. Obtenido de <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>
- Bird, F. (1974). *Management guide to loss control*. Atlanta, GA.: Institute Press.
- Bonaparte, M. (1954). *The Origins of Psychoanalysis: Letters to Wilhelm Fliess, drafts and notes*. London, UK: Imago Publishing Co.
- Boulding, W. (1994). Understanding Managers' strategic decision-making process. *Marketing Letters*, 5(4), 413-426.
- Bourgeois, L. & Eisenhardt, K. (1988). Strategic decision processes in high velocity environments: Four cases in the microcomputer industry. *Management Science*, 34(7), 816-835.
- Bryer, R. (1982). *Accounting for British Steel: Financial Analysis of the Failure of the British Steel Corporation, 1967-80, and Who Was to Blame*. Gower: Gower Publishing Ltd.

- Bueno, E. (2007). Knowledge creation in strategy making: Implications for theory and practice. *European Journal of Innovation Management*, 10(3), 1460-1060.
- Camerer, C., & Lovallo, D. (1999). Overconfidence and Excess Entry: An Experimental Approach. *The American Economic Review*, 89(1), 306-318.
- CANACERO. (2017). Infografía de la industria del acero en México. México D.F.: CANACERO.
- Chestnut, J. (2000). *Assessing the impact of human error in information security incidents*. Mississippi, USA: Bell & Howell Information and Learning Company.
- Chin, W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modeling. En G. Marcoulides, *Modern methods for business research* (págs. 295-336). London: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Contreras, J., & Aguilera, A. (2007). Emocionalidad y racionalidad en la toma de decisiones conjuntas: Una aproximación modélica con sistemas multiagente. *Administración y organizaciones*, 18(9), 49-61.
- Cortada, N. (2008). Los sesgos cognitivos en la toma de decisiones. *International Journal of Psychological Research*, 1(1), 68-73.
- Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches 4th. ed.* USA: SAGE Publications.
- Cross, R., & Brodt, S. (2002). El valor del juicio intuitivo en la toma de decisiones. *Harvard Deusto Business Review*, 1(108), 14-23.
- Cupani, M. (2012). Análisis de ecuaciones estructurales: Conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 2(1), 186-199.
- Damasio, A., Damasio, H., & Bechara, A. (2003). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Oxford Journal*, 10(3), 295-307.
- Daskalakis, S., & Mantas, J. (2008). Evaluating the impact of a service-oriented framework for healthcare interoperability. *eHealth Beyond the Horizon-Get IT There*, 136(1), 285-290.
- Davcik, N. (2014). The use and misuse of structural equation modeling in management research: A review and critique. *Journal of Advances in Management Research*, 11(1), 47-81.
- Davenport, T., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge. How organizations manage what they know*. USA: Harvard Business School Press.
- De Schant, F., Martín, J., & Navarro, A. (2009). *Neuroeconomía y metodología: Algunas reflexiones iniciales*. Argentina: Anales de la Academia.
- Dean, J., & Sharfman, M. (1996). Does decision process matter? A study of strategic decision making effectiveness. *Academy of Management Journal*, 39(2), 368-396.

- Del Missier, F., Mantyla, T., & De Bruin, W. (2012). Decision making competence, executive functioning and general cognitive abilities. *Journal of behavioral decision making*, 25(4), 331-351.
- Devlin, S., Dong, H., & Brown, M. (1993). Selecting a scale for measuring quality. *Marketing research*, 5(3), 12-7.
- Díaz, D. (2005). Toma de decisiones: el imperativo diario de la vida en la organización moderna. *ACIMED*, 13(3), 1-10.
- Dörner, D., & Schaub, H. (1994). Errors in planning and decision making and the nature of human information processing. *Applied Psychology*, 43(4), 433-453.
- Drucker, P. (1993). *Post-Capitalist Society*. Nueva York, USA: Harper Collins Publishers.
- Einhorn, H., & Hogarth, R. (2009). Decision making: going forward in reverse. *Harvard Business Review*, 65(1), 66-70.
- Elbanna, S., & Child, J. (2007). The influence of decision, environmental and firm characteristics on the rationality of strategic decision making. *Journal of Management Studies*, 44(4), 1467-6486.
- Ewest, T. (2010). Knowledge management and organizational effectiveness: considering applications for leadership. *Journal of Business & Economics Research*, 8(11), 137-140.
- Fenton, M., Soane, E., Nicholson, N., & William, P. (2011). Thinking, feeling and deciding: The influence of emotions on the decision making and performance traders. *Journal of Organizational Behavior*, 32(8), 1044-1061.
- Fierro, F. (2014). Errores comunes en la toma de decisiones estratégicas, un enfoque desde la racionalidad. (R. U. Liderazgo, Ed.) *Revista de estudios avanzados de liderazgo*, 1(3), 78-96.
- Fineman, S. (1996). Emotion and Organizing. En S. Clegg, C. Hardy, & W. Nord, *Handbook of Organization Studies* (págs. 543-564). London: SAGE.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Fredrickson, J., & Iaquinto, A. (1989). Inertia and creeping rationality in strategic decision processes. *Academy of Management Journal*, 32(4), 516-542.
- Frensch, P., & Funke, J. (1995). *Complex problem solving: The european perspective*. Psychology Press.

- Freud, S. (1922). *Introductory Lectures on Psychoanalysis*. (J. Riviere, Trans.) Londres: George Allen & Unwin.
- Galbraith, J. (1982). Designing the innovating organization. *Organizational Dynamics*, 10(3), 5-25.
- Gary, M., & Wood, R. (2011). Mental models, decision rules and performance heterogeneity. *Strategic Management Journal*, 32(6), 569-594.
- Gary, M., Wood, R., & Pillinger, T. (2012). Enhancing mental models, analogical transfer and performance in strategic decision making. *Strategic management journal*, 33(11), 1229-1246.
- Glosserman, P. (5 de 6 de 2017). *Vistage Research Center*. Obtenido de <http://www.vistage.com/research-center/leadership/20170605-role-cognitive-diversity-decision-making>
- Goll, I., & Rasheed, A. (2005). The relationships between top management demographic characteristics, rational decision making, enviromental munificence and firm performance. *Organizational studies*, 26(7), 999-1023.
- Grover, S. (1993). Why professionals lie: The impact of professional role conflict on reporting accuracy. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 55(2), 251-272.
- Guiltinan, J., Paul, G., & Madden, T. (1998). *Marketing management: strategies and programs*. USA: McGraw-Hill.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGraw Hill.
- Hair, J., Hult, T., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. USA: SAGE.
- Hall, C. (1997). *Steel Phoenix: The fall and rise of the US steel indutry*. New York: Palgrave McMillan.
- Hambrick, D., & Finkelstein, S. (1987). Managerial discretion: A bridge between polar views of organizational outcomes. *Research in organizational behavior*, 9(1), 369-406.
- Harvey, S. (2015). Why good people do bad things in business? Lessons from research for responsible business managers. En *International Business Ethics and Growth Opportunities* (1-22). Hershey, PA: IGI Global.
- Heinrich, H., Petersen, D., & Ross, N. (1980). *Principles of accident prevention. In industrial accident prevention*. (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Henseler, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135.

- Hernández, D. (2011). *Influencia de las emociones en el proceso de toma de decisiones* (Tesis Maestría), México, D. F., UNAM.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5a. ed.). México: McGraw-Hill.
- Hiller, N., & Hambrick, D. (2005). Conceptualizing executive hubris: The role of (hyper) core self-evaluations in strategic decision making. *Strategic Management Journal*, 24(4), 297-319.
- Hitt, M., & Collins, J. (2007). Business ethics, strategic decision making and firm performance. *Business Horizons*, 50(5), 353-357.
- Hoe, S. (2008). Issues and procedures in adopting structural equation modeling technique. *Journal of applied quantitative methods*, 3(1), 76-83.
- Hoerr, J. (1988). *And the wolf finally came: The decline and fall of the American steel industry*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Holland, J., Holyoak, K., Nisbett, R., & Thagard, P. (1986). *Induction: Processes of inference, learning and discovery*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hollnagel, E. (1998). *Cognitive reliability and error analysis method*. Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Howard, N. (1993). The Role of Emotions in Multi-Organizational Decision Making. *The Journal of the Operational Research Society*, 613-623.
- Hwang, M. (1994). Decision making under time pressure: A model for information systems research. *Information & Management*, 27(4), 197-203.
- Iaquinto, A., & Fredrickson, J. (1997). Top management team agreement about strategic decision process: a test of some of its determinants and consequences. *Strategic Management Journal*(18), 63-75.
- INEGI (2014). *La industria Siderúrgica en México 2013*. México: Serie Estadísticas Nacionales.
- Infonor (2017). TLC es exitoso y debe fortalecerse: Instituto Americano del Acero. *Milenio.com*. Recuperado de [http://www.milenio.com/negocios/thomas\\_gibson\\_instituto\\_americano\\_del\\_hierro\\_y\\_acero-milenio\\_noticias-laguna\\_0\\_984501578.html](http://www.milenio.com/negocios/thomas_gibson_instituto_americano_del_hierro_y_acero-milenio_noticias-laguna_0_984501578.html)
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Holt.
- Jastrow, J. (1905). The lapses of consciousness. *The popular science monthly*, 67(31), 481-502.
- Jensen, M., & Meckling, W. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and capital structure. *Journal of Financial Economics*, 3(1), 305-360.

- Jiménez, A. (2014). La retórica clásica y la neurociencia actual: Las emociones y la persuasión. *Retor*, 4(1), 56-83.
- Jones, G., & George, J. (2010). *Administración Contemporánea*. España: Mc Graw Hill.
- Kahneman, D. (2012). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Straus & Giroux.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). The psychology of prediction. *Psychological Review*, 80(4), 237-251.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2000). *Choices, Values and Frames*. UK: Cambridge University Press.
- Kazakova, T., & Geiger, D. (2016). The Complexity of Simple Rules in Strategic Decision Making: Toward an Understanding of Organizational Heuristics. En Sund, K., Galavan, R. & Huff, A. *Uncertainty and Strategic Decision Making (New Horizons in Managerial and Organizational Cognition, Volume)*. Emerald Group Publishing Limited, 127-146.
- Kepner, C., & Tregoe, B. (1981). *The new rational manager*. New Jersey: Princeton Research Press.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del Comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*. Mexico: McGraw-Hill.
- Knutson, B., Rick, S., Wimmer, E., Prelec, D., & Loewenstein, G. (2007). Neural predictors of purchase. *Neuron*, 53(1), Elsevier, 147-156.
- Kuhnen, C., & Knutson, B. (2005). The neural basis of financial risk taking. *Neuron*, 47(1), 763-770.
- Lechat, M. F. (1986). Planificación y gestión de catástrofes. *Cuadernos de Protección Civil*, 26-28.
- Ledesma, R. (2008). Introducción al Bootstrap. Desarrollo de un ejemplo acompañado de software de aplicación. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 4(2), 51-60.
- Le Roux, C. & Pretorius, M. (2016). Navigating sustainability embeddedness in management decision-making. *Sustainability*, 8(5), 444-467.
- Levine, D. M., Krehbiel, T. C., & Berenson, M. L. (2010). *Estadística para Administración*. México: Pearson Educación.
- Llano, C. (1994). *El nuevo empresario en México*. México: Fondo de cultura económica.
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El Análisis Factorial Exploratorio de los Ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169.

- Manterola, C. (2002). El proceso de medición con variables cualitativas. *Revista Chilena de Cirugía*, 54(3), 307-315.
- Margalina, V. (2016). *Creación de un modelo PLS-SEM con SmartPLS y análisis de resultados*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Mauboussin, M. (2010). Dumb Decisions. *The Futurist*, 2(44), 24-29.
- Mello, A. (2012). *Cognity Style Diversity in Decision Making Teams*. Knoxville, TN, USA: (Tesis Doctoral) The University of Tennessee.
- Mendoza, J. (2005). *Toward a group empowerment model in Mexican organizations: a structural equation modeling approach*. Monterrey, N.L México: (Tesis Doctoral) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Mendoza, J., & Garza, J. (2009). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *InnOvaciOnes de NegOciOs*, 6(1), 17-32.
- Metzgar, J. (1987). Firing the Boss. The steelworkers at Wheeling-Pitt. *Labor Research Review*, 1 (10), 63-77.
- Miller, C., Burke, L., & Glick, W. (1998). Cognitive diversity among upper-echelon executives: implications for strategic decision processes. *Strategic Management Journal*, 19, 39-58.
- Miller, D., & Friesen, P. (1983). Strategy-making and enviroment: the third link. *Strategic Management Journal*(4), 221-235.
- Miller, D., Dröge, C., & Toulouse, J. (1988). Strategic process and content as mediators between organizational context and structure. *Academy of Management Journal*, 31(3), 544-569.
- Mintzberg, H., Raisinghani, D., & Theoret, A. (1976). The structure of the unestructure decision processes. *Administrative Science Quarterly*, 21(1), 21, 246-275.
- Mitchell, R., Shepherd, D., & Sharfman, M. (2011). Erratic Strategic Decisions: When and why managers are inconsistent in strategic decision making. *Strategic Management Journal*, 32(7), 683-704.
- Nooraie, M. (2012). Factors influencing strategic decision making processes. *International Journal of Academic Research in Business and Social Science*, 2(7), 405-429.
- NOTIMEX (2017). México está en el top 10 de países para invertir: PwC. *ElEconomista.com.mx* Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/economia-global/2017/01/16/mexico-top-10-paises-invertir-pwc>

- Novoa, J. (1989). *La muerte de fundidora: Reconversión de la cultura industrial mexicana*. México D.F.: LIMUSA.
- Nutt, P. (1989). *Making tough decisions*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc. Publishers.
- Nutt, P. (1993). Surprising but true: Half the decision in organizations fail. *Academy of Management Review*, 138(4), 75-90.
- Nutt, P. (2000). Decision Making Success in Public, Private and Third Sector Organizations: Finding Sector Dependent Best Practice. *Journal of Management Studies*, 1(37), 77-109.
- Nutt, P. (2002). *Why decisions fail. Avoiding the blunders and traps that lead to debacles*. San Francisco, CA. USA: Berret-Koehler Publishers, Inc.
- Nutt, P. (2006). Comparing public and private sector decision making practices. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 2(16), 289-318.
- Nutt, P. (2008). Investigating the success of decision making processes. *Journal of management studies*, 45(2), 425-455.
- O'Reilly, C., Snyder, R., & Boothe, J. (1993). Effects of Executive team demography and organizational change. En G. Huber, & W. Glick, *Organizational change and redesign: Ideas and insights for improving performance* (págs. 147-175). N.Y.: Oxford University Press.
- Olson, B., Parayitam, S., & Bao, Y. (2007). Strategic Decision Making: The Effects of Cognitive Diversity, Conflict and Trust Decision Outcomes. *Journal of Management*, 33(2), 196-222.
- Oliveira, M., Rozenfeld, H., Phaal, R., & Probert, D. (2015). Decision making at the front end of innovation: the hidden influence of knowledge and decision criteria. *R&D Management*, 45(2), 161-180.
- Papadakis, L., Lioukas, S., & Chambers, D. (1998). Strategic decision-making processes: The role of management and context. *Strategic Management Journal*, 19(2), 115-147.
- Pedraja, L., & Rodríguez, E. (2008). Estilos de liderazgo, gestión del conocimiento y diseño de la estrategia: Un estudio empírico en pequeñas y medianas empresas. *Interciencia*, 33(9), 651-657.
- Pérez, J. (2000). *Modelos probabilísticos y tablas estadísticas*. Andalucía, España: Mergablum Edición y Comunicación S.L.
- Pertusa, I. (2013). *B + I Strategy*. Obtenido de <https://bmasistrategy.wordpress.com/2013/01/15/el-factor-emocional-en-las-decisiones-empresariales/>
- Plous, S. (1993). *The Psychology of Judgment and Decision Making*. USA: McGraw-Hill.

- Pozo, J. (1994). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Quezada, N. (2014). *Estadística con SPSS 22*. Perú: Macro.
- Quinn, J., Mintzberg, H., Voyer, J. (1997). *El proceso estratégico. Conceptos, contextos y casos*. México: Pearson Prentice Hall.
- Ramirez, F. (2014). *El perfil del director mexicano*. Obtenido de <http://uami.wikispaces.com/El+perfil+del+director+mexicano>
- Rasmussen, J. (1982). Human Errors: A taxonomy for describing human malfunction in industrial installation. *Journal of Occupational Accidents*, 4(2), 311-335.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules and knowledge: signals, signs and symbols and other distractions in human performance models. *IEEE Transactions on systems, man and cybernetics*, 13(3), 257-266.
- Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Redish, D. (2013). *The mind within the brain*. UK: Oxford University Press.
- Reutter, M. (2004). *Making steel: Sparrows Point and the rise and ruin of American industrial might*. Chicago: University of Illinois Press.
- Ringle, C., Wende, S., Becker, J., (2016). *SmartPLS 3. Bönningstedt: SmartPLS*. Obtenido de <http://www.smartpls.com>
- Rodríguez, E. (2007). La toma de decisiones estratégica en las pequeñas y medianas empresas. *Sociedad & Información*, 8(1), 5-8.
- Rositas, J. (2005). *Factores críticos de éxito en la gestión de calidad y su grado de presencia e impacto en la industria manufacturera mexicana. (Tesis Doctoral)*. Monterrey, N.L., México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Rositas, J. (2014). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *InnoOvacioOnes de NegOcios*, 11(22), 235-268.
- Ross, S. (1973). The economic theory of agency: The principal's problem. *American Economic Review*, 63(2), 134-139.
- Ruiz, M., Pardo, A., San Martín, R. (2010). Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 3(1), 34-45.
- Salgado, O. (2011). El papel de la percepción en la toma de decisiones de la alta dirección. *Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 6(12), 156-173.

- Schneier, C. (1979). Measuring cognitive complexity: Developing reliability, validity and norm tables for a personality instrument. *Educational and Psychological Measurement*, 39(3), 599-612.
- Sebastián, M. (2009). Fallo Humano: La quiebra de un paradigma. *Apuntes de Psicología*, 27(1), 21-51.
- Sebastian, M., Blanco, L., & Quintana, T. (2003). *Procesos mentales implicados en el fallo humano durante la conducción de trenes*. Madrid, España: Departamento de formación de la unidad de negocios regionales.
- Segovia, A. (2014). *El liderazgo, la compensación variable, el empowerment psicológico y su impacto en la efectividad del empleado: Un enfoque de modelación mediante ecuaciones estructurales*. Monterrey, N.L México: (Tesis Doctoral) Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Serralde, A. (1987). El estilo mexicano de dirigir. *Management Today en español*, 5-20.
- Shapell, S., & Wiegmann, D. (1996). US Naval Aviation mishaps 1977-1992: Differences between single and dual piloted aircraft. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 67(1) 65-69.
- Shapell, S., & Wiegmann, D. (1997). Human Factors Analysis of Postaccident Data: Applying theoretical taxonomies of human error. *The international journal of aviation psychology*, 7(1), 67-81.
- Sharfman, M., & Dean, J. (1997). Flexibility in strategic decision making: informational and ideological perspectives. *Journal of Management Studies*(34), 191-217.
- Sharit, J. (2012). Human Error and Human Reliability Analysis. En G. Salvendy, *Handbook of Human Factors and Ergonomics* (págs. 734 - 800). New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Shepherd, G., & Rudd, M. (2014). The influence of Context on the strategic Decision-Making Process: A Review of the Literature. *International Journal of Management Reviews*, 16(3), 340-364.
- Simon, A. H. (1955). A behavioral model of rational choice. *The quarterly journal of economics*, 69(1), 99-118.
- Streiner, D., Norman, G., & Cairney, J. (2003). *Health measurement scales: A practical guide to their development and use*. London: Oxford University Press.
- Sully, J. (1881). *Illusions: A Psychological study*. Londres, UK: C. Keagan Paul and Co.

- Swain, D., & Guttman, H. (1983). *A handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant applications*. Washington DC: United States Nuclear Regulatory Commission.
- Swami, S. (2013). Executive functions and decision making: A managerial review. *IMB Management Review*, 25(4), 203-212.
- Taleb, N. N. (2007). *El cisne negro*. Barcelona, España. Editorial Planeta.
- Tavris, C., & Aronson, E. (2015) *Mistakes were made (but not by me): Why we justify foolish beliefs, bad decisions, and hurtful acts*. New York, NY: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Teichert, T., Ferrera, V., & Grinband, J. (2014). Humans Optimize Decision-Making by delaying decision onset. *Plos one*, 9(3), 1-22.
- Urdiales, M., Leyva, P., & Villarreal, G. (2006). Diseños de investigación no experimental. En R. Landero, & M. González, *Estadística con SPSS y Metodología de la Investigación* (págs. 79-99). México: Trillas.
- Vroom, V. (2003). Educating managers for decision making and leadership. *Management Decision*, 41(1), 968-978.
- Wally, S., & Baum, J. R. (1994). Personal and structural determinants of the pace of strategic decision making. *Academy of Management Journal*, 37(4), 932-956.
- Warren, K. (2008). *Bethlehem steel: Builder and arsenal of America*. Pittsburgh, PA, USA: University of Pittsburgh Press.
- Whetten, D. (1989) What Constitute a Theoretical Contribution? *Academy of Management Review*, 14(4), 490-495
- Wickens, C., & Hollands, J. (1999). *Engineering psychology and human performance* (Third ed.). New York, USA: Pearson.
- Williams, J. (1985). A proposed method for achieving high reliability in process operation by means of human factors engineering technology. *Symposium on the achievement of reliability in operating plant*. Birmingham: NEC.
- Yim, N., Kim, S., Kim, H., & Kwahk, K. (2004). Knowledge based decision making on higher level strategic concerns: system dynamics approach. *Expert systems with applications*, 27(4), 143-158.
- Zorrilla, S. (2007). *Introducción a la metodología de la investigación*. México: Océano.

## **ANEXOS**

## *Anexo 1.- Sondeo de opiniones*

### **Fernando Monroy Guajardo**

---

**De:** Fernando Monroy Guajardo  
**Enviado el:** miércoles, 18 de marzo de 2015 11:56 a.m.  
**Para:** Armando Ferriz Dominguez  
**Asunto:** Preguntas de Investigación

Ing Ferriz:

Agradeceré en unos minutos que tenga de tiempo libre, me pueda ayudar a contestar estas 3 preguntas que son la base de investigación de mis estudios de Doctorado.

Gracias de antemano por su tiempo.

Saludos cordiales

Fernando Monroy

### **Sondeo de opiniones**

A continuación le pedimos se tome unos minutos para dar su opinión sobre el tema de investigación acerca del "Error humano en la toma de decisiones estratégicas en los niveles directivos", donde la toma de decisiones estratégicas se entiende como aquellas decisiones de gran trascendencia, que comprometen una cantidad sustancial de recursos y determinan el rumbo a seguir. Agradeceremos su opinión acerca de estas tres preguntas.

1. ¿Cuántas y de qué tipo de decisiones estratégicas ha tomado en el último año?
2. ¿Qué elementos considera influyen o afectan en una mala toma de decisiones estratégicas?
3. Los factores Contexto, Conocimiento, Inhabilidad, Descuidos, Reglas y Emocionalidad se han identificado como algunas de las variables que inciden en una mala toma de decisiones estratégicas. ¿Considera con base en su experiencia exista alguna otra variable que lo haya hecho tomar alguna mala decisión en algún momento?

[Número de página]

## Anexo 2.- Primer sondeo de opiniones para validación de variables

ENCUESTADO	¿Qué elementos considera influyen o afectan en una mala toma de decisiones estratégicas?	Los factores Contexto, Conocimiento, Inhabilidad, Descuidos, Reglas y Emocionalidad se han identificado como algunas de las variables que inciden en una mala toma de decisiones estratégicas. ¿Considera con base en su experiencia exista alguna otra variable que lo haya hecho tomar alguna mala decisión en algún momento?
Director de Acero e Ingeniería Corporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una definición clara y congruente de la Visión y Planeación a mediano y largo Plazo de las Metas y Objetivos de la Empresa, además la falta de información sobre Estudios de Mercado sólidos que demuestren probabilidades de Demanda de Productos que podamos producir.</li> <li>Una correcta información sobre las alternativas o cursos de acción y las consecuencias en tiempo y recursos.</li> <li>Opiniones encontradas entre las diferentes disciplinas con experiencia para colegiar las decisiones.</li> <li>Disponibilidad de recursos, ya que generalmente algunas de las soluciones posibles no significa lo mejor en términos económicos..</li> <li>Información limitada, Objetivos indefinidos, metas no integradas, Desconocimiento, la premura, la falta o mala información.</li> <li>La burocratización de los procesos que tienen que ver con autorizaciones y liberaciones de proyectos técnicos estratégicos, administrativos, económicos y de organización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Claridad en la Dirección, el entorno, la motivación y herramientas.</li> <li>Discrepancias entre las prioridades y agendas de los diferentes actores del proceso de implementación de las decisiones.</li> <li>Presión, prisas por falta de acción y previsión oportunas.</li> <li>Incongruencias entre el decir (ser declarativo) y el hacer (ser ejecutivo)</li> </ul>
Director Corporativo de Abastecimientos	<p>Si partimos de la base de que para poder hacer una mejor adquisición, se requiere que el usuario describa con precisión las características del bien que requiere, en especial de aquellos de gran valor que no son de compra repetitiva, un problema que tenemos con frecuencia es que el usuario no describe lo que requiere o por falta de actualización, describe un equipo que es superado por lo que existe en el mercado.</p> <p>La urgencia, muchas veces por una mala planeación o por la presión de los procesos, limita el análisis de las alternativas de suministro que podemos obtener o el alcance de las obras a construir.</p>	<p>En los factores antes descritos: Contexto, Conocimiento, Inhabilidad, Descuidos, Reglas y Emocionalidad, se cubren los que pueden llevarnos a malas decisiones. De hecho están cubiertos los que mencioné en el punto 2.</p>
Director Corporativo de Planeación Financiera y Tesorería	<p>Considero que los principales elementos que influyen en el equipo humano que participa en este tipo de decisiones son el no tener disponible información suficiente respecto del proyecto o estrategia que se está analizando, el que no exista una buena comunicación entre el equipo de trabajo que participa en la decisión, el no llevar a cabo el análisis del proyecto o compañía correctamente o hacerlo en forma parcial o indebida o simplemente por desconocimiento. También en ocasiones el utilizar supuestos sin soporte suficiente puede originar una mala decisión del grupo directivo.</p>	<p>Además de las que ya se mencionan y que son las más comunes, en ocasiones la decisión se soporta en una mala asesoría externa o en sobre estimar alguna variable clave en la toma de decisiones. Definitivamente el factor humano es el elemento más importante a considerar en la toma de cualquier decisión estratégica, independientemente de la calidad de información o análisis detallados con los que se cuente.</p>
Director de Contraloría y Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener información parcial o sesgos de la misma sobre el tema a decidir.</li> <li>No considerar entornos cambiantes o variables del mercado e industria.</li> <li>Decisiones a corto plazo pueden tener diferentes soluciones que a largo plazo y viceversa</li> <li>Timing para la aplicación de la decisión.</li> <li>No medir riesgos o costos de oportunidad.</li> <li>Soluciones que fueron acertadas en el pasado pueden no ser las adecuadas para el presente o futuro.</li> <li>Perder el enfoque de negocios y olvidar/desviar el "core business"</li> <li>No buscar alternativas operativas o innovaciones tecnológicas de "punta" disponibles en el mercado</li> <li>No tener información del mercado y la competencia (qué hace, a dónde va, etc)</li> <li>Tomar en cuenta opiniones de colaboradores sin que conozcan todos los antecedentes y/o sin la preparación suficiente.</li> <li>No conocer las áreas de oportunidad para crecer/mejorar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la mayoría de las decisiones estratégicas no hay una solución "mágica" o "única", puede ayudar tener implantado algún programa de administración de riesgos o de calidad total, que si no contemplan las soluciones a todos los problemas, al menos te da las bases para encontrar los factores clave para una correcta toma de decisiones.</li> <li>No siempre se puede administrar en buscando minimizar el costo de las actividades productivas de la Empresa, se tiene también que ser muy cuidadoso con la situación del flujo de caja. En ocasiones lo que es factible hacer con la caja disponible, no es necesariamente lo más barato o viceversa. Perder esto de vista, provoca errores en las decisiones.</li> </ul>
Gerente de Sueldos y Prestaciones	<p>Información parcial o insuficiente del tema, tiempo limitado, el estrés, el riesgo y la afectación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cansancio físico - mental.</li> <li>Influencia del entorno.</li> </ul>
Subdirector Corporativo Comercial	<ol style="list-style-type: none"> <li>Falta de información o información errónea.</li> <li>Desconocer el entorno (mercado, competencia, etc.)</li> <li>Ignorar las tendencias, visión a futuro.</li> <li>Resistencia al cambio.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de tiempo para tomar la decisión.</li> </ul>
Subdirector Corporativo de Compras	<p>Entorno mundial y a nivel país : aspectos políticos, económicos y sociales que pueden influir en la empresa.</p> <p>inadecuado balance entre factores no fáciles de cuantificar (intuición, costumbres, etc) y el esfuerzo que debe darse a la objetividad y las proyecciones económicas en escenarios normales y extremos.</p> <p>Bajo nivel de preparación (Académica e Practica) en los temas en la AREA donde se tome la decisión.</p> <p>El Bajo nivel emocional y Físico jamás uno debe de tomar decisión cuando uno está DEBIL (Emocionalmente e físicamente está el principal causa en mi punto de VISTA.</p> <p>Una Persona con alto Coeficiente Emocional toma mejores decisiones Estratégicas.</p>	<p>Mayor velocidad de cambio en tiempos actuales : tecnológicamente y generacionalmente.</p>

ENCUESTADO	¿Qué elementos considera influyen o afectan en una mala toma de decisiones estratégicas?	Los factores Contexto, Conocimiento, Inhabilidad, Descuidos, Reglas y Emocionalidad se han identificado como algunas de las variables que inciden en una mala toma de decisiones estratégicas. ¿Considera con base en su experiencia exista alguna otra variable que lo haya hecho tomar alguna mala decisión en algún momento?
Director de Finanzas y Admón. Materias Primas	<p>Tener una meta difusa, inalcanzable o un objetivo poco claro.  Urgencia o precipitación en la toma de decisiones, hacerlo a la carrera y sobre la rodillas, o con poca o incorrecta información.  No anticipar si se cuenta con los recursos (humanos, materiales, económicos o de otro tipo) para llevar a buen término la estrategia planeada.  Evitar el análisis, el debate, la confrontación y la inclusión de ideas y alternativas antes de iniciar la implementación de la estrategia.</p>	<p>No identificar las palancas fuertes para mover la estrategia planeada. Un antiguo científico decía: "denme una palanca y moveré el mundo", no es lo mismo mover algo con una palanca que sin ella; no tomar en cuenta las fortalezas que tienes a tu disposición para lograr el objetivo de tu estrategia te hace perder tiempo, recursos y energía de la organización para llegar al final exitoso de la misma.</p>
Líder Proyecto Fenix	<p>UN ESTUDIO DEFICIENTE DEL MERCADO....El estudio de mercado deberá realizarse haciendo una proyección para años posteriores ya que los proyectos grandes tienen una duración de 18 a 24 meses de plazo para su terminación y varias veces resulta que cuando empieza la producción ya cambio el mercado y esto trae como consecuencia que hay que hacer arreglos posteriores para alcanzar los nuevos requerimientos y nos incrementa el presupuesto original cambiando la tasa de retorno.</p> <p>CAMBIOS TECNICOS DURANTE LA EJECUCION DE UN PROYECTO QUE TE CAMBIAN EL PRESUPUESTO....Una deficiente selección de un equipo por desconocimiento o descuido al hacer el requerimiento y se descubre durante la ejecución, esto trae como consecuencia retrasos en la instalación y gastos adicionales, asimismo, si la supervisión es deficiente se corre el riesgo de volver a hacer los trabajos mal ejecutados.</p> <p>RETRASO EN EL PROGRAMA DE EJECUCION.....La selección del contratista que realizara la obra, el personal de ingeniería y supervisión, deberán estar bien capacitados y conocer a fondo el proyecto ya que cualquier desviación en los trabajos a realizar trae como consecuencia, retraso en el programa de ejecución, así como gastos extras por retrabajo o adicionales. El contratista deberá contar con suficientes equipos y herramientas para la construcción.</p> <p>FALTA DE RECURSOS ECONOMICOS ( FLUJO DE EFECTIVO )...Cuando a un proyecto en ejecución, principalmente en la etapa de construcción, se le deja de inyectar o se retrasa el flujo de efectivo, por cualquier causa (ya sea porque el usuario no cuente en esos momentos con recursos económicos o por crisis económicas en otros niveles) entonces habrá un retraso en la terminación y consecuentemente un incumplimiento al cliente que programa la utilización de este producto en un tiempo determinado, ocasionándole pérdidas económicas.</p>	<p>UNA MALA ASESORIA EXTRANJERA .... Es muy importante distinguir cuando un vendedor de tecnología solo te quiere vender y no va totalmente de acuerdo a lo que se le está requiriendo, asimismo asegurarse que te va a estar asesorando en todas las etapas del proyecto desde la ingeniería hasta el comisionamiento incluyendo las pruebas en caliente y de garantía.</p> <p>INSTRUCCIONES DIRECTAS DE ALTO NIVEL NO COLEGIADAS....La falta de comunicación de las diferentes áreas de una empresa principalmente en la etapa de anteproyecto, provoca que no todos los participantes estén en la misma frecuencia y esto repercute directamente en la ejecución de la obra y en su resultado final.</p>
Superintendente Área de Operación Acería Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información Estratégica insuficiente o inoportuna.</li> <li>• Ansiedad corporativa (fuertemente influenciada por el dueño o consejo directivo).</li> <li>• Ausencia de Coaching o panel de expertos asesores. (soporte estratégico).</li> <li>• Experiencia.</li> </ul>	<p>Exclusivamente la directriz sorda y rectilínea.</p>

### Anexo 3.- Segundo sondeo de opiniones para validación de variables.

ENCUESTADO	1. Analizando cómo ha enfrentado sus últimas decisiones ¿Utiliza o se basa usted en algún modelo o proceso particular para su toma de decisiones estratégicas? Descríbalo por favor.	2. Una decisión fracasa cuando no permite alcanzar los objetivos propuestos, no hace posible crear valor estratégico o no genera soluciones eficaces y eficientes para la situación que se enfrenta. ¿Considera usted que son aspectos propios de la persona lo que lo propicia o a que lo atribuiría desde su punto de vista?
<b>Director Corporativo de Abastecimientos</b>	<p>La respuesta es afirmativa; si se debe seguir un proceso para tomar una decisión estratégica.</p> <p>Aun cuando la responsabilidad recaiga finalmente en una persona, el proceso de la decisión debe involucrar a un grupo grande de individuos, compuesto de todos aquellos que puedan aportar información para tomarla. Y en estos casos es preferible información en exceso y no que falte. Tiene que escucharse a los que pueden ayudar a definir con precisión los objetivos, los que calculan la inversión y los recursos materiales y humanos que son necesarios, los que miden los riesgos, los que van a ser partícipes de construirla, operarla y vivirla.</p> <p>Esta es la única forma de reunir la información que pueda dar una mayor probabilidad de éxito a la decisión y al mismo tiempo, asegurar que los participantes se involucren en ella, porque la conocen y la sentirán como si fuera de ellos</p>	<p>Creo que con mucha frecuencia las decisiones estratégicas fallan por culpa de la persona que las tomo y en mi opinión, esto sucede porque no se oye ni se involucra a todos los individuos que tenían información que aportar o se menosprecia la importancia de algún riesgo.</p> <p>Claro que las decisiones estratégicas también dan malos resultados por factores externos de muy diversa índole que son imposibles de predecir</p>
<b>Líder Proyecto Fenix</b>	<p>Tenemos dos tipos de decisiones, las programadas y las no programadas ...las programadas son las que frecuentemente durante la realización de un proyecto las estamos tomando, donde ya se tiene un método y solamente hay que seguir las reglas que tenemos contempladas en la empresa y las no programadas que son las que no se presentan con frecuencia y en las que nos tardamos mas tiempo porque tenemos que revisar exhaustivamente diferentes alternativas para evaluarlas y así garantizar la máxima ganancia para la empresa. A todo esto tenemos que usar nuestro razonamiento y pensamiento para elegir la mejor solución a los problemas que se nos vengán presentando. Algunas veces se toman decisiones estratégicas en la alta dirección y nos acoplamos en seguir las reglas y procedimientos que se tienen preestablecidos en la organización.</p>	<p>Hay algunas veces que una decisión nos trae retraso en los proyectos y sí son atribuibles a aspectos propios de las personas porque hay indecisiones o miedos a tomarlas y es aquí donde nuestros directivos nos capacitan para ser más capaces de resolver este problema, asimismo cuando son proyectos muy grandes donde las cuestiones económicas o climatológicas actúan, entonces se tienen que rediseñar las decisiones para tratar de que éstas sigan siendo eficientes para enfrentar los problemas y seguir teniendo el valor estratégico inicial.</p>
<b>Superintendente Área de Operación Acería Eléctrica</b>	<p>No utilizamos un modelo o proceso, seguimos la directriz directiva tenga o no argumento correcto.</p>	<p>Efectivamente, la ejecución de una decisión estratégica correcta es fundamental y es responsabilidad de la persona que lo propicia. Su personalidad y su liderazgo influyen fuertemente en los resultados.</p>
<b>Director de Operación Materias Primas</b>	<p>Typically in my career I have relied on a process rather than a particular model and the process should take into account several key elements.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The core business of the company</li> <li>2. Who are your competitors</li> <li>3. What are the Goals and Objectives of your company</li> <li>4. Think Markets and what your competitors are doing. Anticipate changes to the market.</li> <li>5. What does your company do well and not so well in the market place. Make adjustments to what you don't do so well.</li> <li>6. Assets ...people, cash and infrastructure. Should you be changing, investing in or selling assets.</li> <li>7. Think long term with a capital plan to carry out your Gs and Os.</li> <li>8. What are the six worse case scenarios which your company can face and what is your plan to deal with each. In one of my former companies our Strategic Planning Group had to present to the Board a list of 6 to 8 potential worse case scenarios and a well thought out plan to deal with each.</li> <li>9. Most companies I worked with had a Strategic Planning Group who reported to the CEO and Board of Directors. These groups had a fair amount of leeway and were encouraged to think through, criticize and plan for changes to Markets, Government Regulations and Political Environments.</li> <li>10. Also I believe it is important to encourage views and feedback from many manager level people in a company.</li> </ol>	<p>I do not believe that personal attributes are the primary causes of failures. I have seen failures created by unusual market forces and political environments. But it depends on the company and if it has a team management culture and a truly independent board of directors.</p> <p>Other causes could be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corporate culture</li> <li>Lack of long term thinking and anticipation of events.</li> <li>Failure to allocate cash and key resources to core assets</li> <li>Lack of a corporate vision.</li> </ul>

**Anexo 4.- Clasificación y ubicación de los ítems en un constructo o variable.**

<https://googledrive.com/host/0B0z8H0mIWUTPmNIdkFYWm9QZzg/>

MOSTRAR CONSTRUCTOS

  
**UANL**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

**División de Estudios de Posgrado**  
Factores determinantes del error humano en la toma de decisiones  
estratégica en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.

**Parte 1**

**NEXT**  7% complete

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms

MOSTRAR CONSTRUCTOS

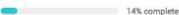
**ESTIMADO SR.**

El presente estudio es un ejercicio de validez de contenido que forma parte del proceso de validez de un instrumento de investigación científica.

La validez de contenido de una escala se refiere a la correspondencia entre el atributo que se pretende medir y el contenido de la muestra de ítems que componen el instrumento de investigación. De acuerdo a Bohmstedt (1976) citado en Hernández (1991) este tipo de validez se refiere al grado en que la medición representa el concepto que se desea medir.

La validez de contenido de acuerdo a Kerlinger & Lee (2002) es cuantificable a través de índices de concordancia entre las evaluaciones de los jueces o expertos del tema de investigación. A continuación se presenta el método que se pretende llevar a cabo durante esta investigación de acuerdo a Prat & Doval (2005) y Mendoza & Garza (2009).

Es importante mencionar que los ítems presentes a evaluar han sido seleccionados a partir de una exhaustiva revisión bibliográfica, sin embargo han sido probados en contextos diferentes, lo cual este ejercicio determinará que ítems son relevantes y representativos del atributo que se desea medir en el contexto organizacional mexicano.

**BACK** **NEXT**  14% complete

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms

MOSTRAR CONSTRUCTOS

**Instrucciones:**

Sea usted bienvenido a formar parte de esta investigación a continuación damos algunas sugerencias para el llenado del cuestionario.

- a) Favor de leer detenidamente.
- b) Conteste seleccionando la opción que mejor ubique al ítem según las definiciones del constructo. Solo se deberá de seleccionar una respuesta.
- c) El cuestionario se compone de 48 ítems y le tomará alrededor de 20 minutos.
- d) Para avanzar o regresar favor de utilizar los botones en la parte inferior izquierda.

Nota: Ud. puede acceder en cualquier momento a la definición de los constructos oprimiendo el botón "Mostrar Constructos" en la parte superior izquierda.

BACK NEXT 35% complete

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms

\*Required

**CUESTIONARIO:**

1.- ¿Considera Ud. que las condiciones del entorno/tarea, permiten que se provoquen errores humanos como resultado precisamente de que estas condiciones permanezcan desatendidas? \*

- Conocimiento
- Reglas
- Emocionalidad
- Descuidos
- Contexto
- Tiempo
- Diversidad cognitiva

2.- Existe información que llega a la memoria de trabajo del directivo, en el proceso de la toma de decisiones y se desencadena en un proceso selectivo para determinar cuáles reglas corresponde aplicar, ¿En qué medida considera usted que este factor pueda provocar errores en la toma de decisiones? \*

- Conocimiento
- Reglas
- Emocionalidad
- Descuidos
- Contexto
- Tiempo
- Diversidad cognitiva

3.- ¿Sigue usted buscando algo mejor aun cuando ya ha encontrado una respuesta o proceder que es aceptable en su toma de decisiones estratégica? \*

- Conocimiento
- Reglas
- Emocionalidad
- Descuidos
- Contexto
- Tiempo
- Diversidad cognitiva

## Anexo 5.- Evaluación de grado de relevancia.

<https://docs.google.com/forms/d/1NeLjO1zZdeTZ6livPBGCSuoGyu0Red0Fw6Xq9HjyO4Y/viewform>



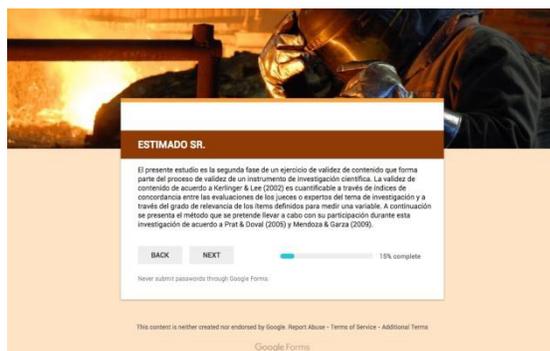
UANL  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN  
División de Estudios de Posgrado  
Factores determinantes del error humano en la toma de decisiones estratégica en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana.  
**Parte 2**

NEXT 7% complete

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms



ESTIMADO SR.

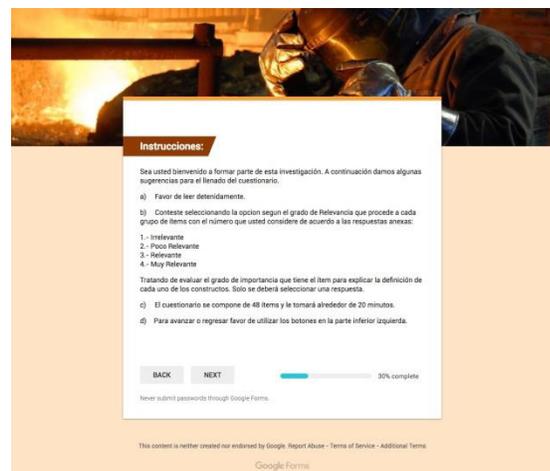
El presente estudio es la segunda fase de un ejercicio de validación de contenido que forma parte del proceso de validación de un instrumento de investigación científica. La validez de contenido de acuerdo a Kerlinger & Lee (2002) es cuantificable a través de índices de concordancia entre las evaluaciones de los jueces o expertos del tema de investigación y a través del grado de relevancia de los ítems definidos para medir una variable. A continuación se presenta el método que se pretende llevar a cabo con su participación durante esta investigación de acuerdo a Prat & Dosal (2005) y Mendoza & Garza (2006).

BACK NEXT 18% complete

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms



Instrucciones:

Sea usted bienvenido a formar parte de esta investigación. A continuación damos algunas sugerencias para el llenado del cuestionario.

a) Favor de leer detenidamente.

b) Conteste seleccionando la opción según el grado de relevancia que procede a cada grupo de ítems con el número que usted considere de acuerdo a las respuestas anteriores:

- 1 - Irrelevante
- 2 - Poco Relevante
- 3 - Relevante
- 4 - Muy Relevante

Tratando de evaluar el grado de importancia que tiene el ítem para explicar la definición de cada uno de los constructos. Solo se deberá seleccionar una respuesta.

c) El cuestionario se compone de 48 ítems y lo tomará alrededor de 20 minutos.

d) Para avanzar o regresar favor de utilizar los botones en la parte inferior izquierda.

BACK NEXT 30% complete

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms



-Requird

**CONOCIMIENTOS:** Durante la presente investigación se ha determinado definir esta variable como los errores cometidos al tomar una decisión estratégica durante situaciones no familiares para los cuales no existe un "Know How" o guías de control disponibles de casos previos.

1.- ¿Qué tan determinante considera Ud. es la gestión del conocimiento dentro de la organización, para validar si el Directivo ejerce una efectiva toma de decisiones estratégicas? \*

1 - 2 3 4  
Irrelevante     Muy Relevante

2.- ¿En su opinión considera importante que el conjunto de datos o la información que tiene un Ejecutivo en su memoria como conocimiento útil, puede reducir errores al tomar decisiones? \*

1 - 2 3 4  
Irrelevante     Muy Relevante

3.- ¿En qué grado considera Ud. que las organizaciones generan, comunican y aprovechan sus activos intelectuales como parte de una gestión del conocimiento? \*

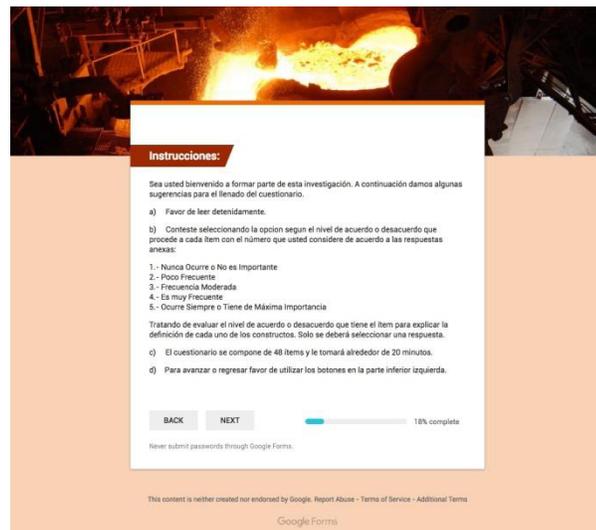
1 - 2 3 4  
Irrelevante     Muy Relevante

## Anexo 6.- Encuesta para Ejecutivos.

[https://docs.google.com/forms/d/16XVskS0Lp4tcMEfzwQfEc3ONEr1XDWUoFmt\\_lvzWSVw/viewform](https://docs.google.com/forms/d/16XVskS0Lp4tcMEfzwQfEc3ONEr1XDWUoFmt_lvzWSVw/viewform)



The screenshot shows the title page of a Google Form. At the top, there is a background image of a steel mill with glowing molten metal. The form's header includes the UANL logo and the text: "UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN". Below this, it specifies the "División de Estudios de Posgrado" and the survey topic: "Factores determinantes del error humano en la toma de decisiones estratégica en los niveles directivos de la industria siderúrgica mexicana." A progress bar indicates "9% complete" and a "NEXT" button is visible. At the bottom, there is a disclaimer: "This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms" and the "Google Forms" logo.



The screenshot shows the instructions page of the Google Form. It begins with a heading "Instrucciones:" followed by a welcome message: "Sea usted bienvenido a formar parte de esta investigación. A continuación damos algunas sugerencias para el llenado del cuestionario." The instructions are organized into two parts: a) "Favor de leer detenidamente." and b) "Conteste seleccionando la opción según el nivel de acuerdo o desacuerdo que procede a cada ítem con el número que usted considere de acuerdo a las respuestas anexas:". A list of five response options is provided: 1 - Nunca Ocurre o No es Importante, 2 - Poco Frecuente, 3 - Frecuencia Moderada, 4 - Es muy Frecuente, and 5 - Ocurre Siempre o Tiene de Máxima Importancia. Further instructions state: "Tratando de evaluar el nivel de acuerdo o desacuerdo que tiene el ítem para explicar la definición de cada uno de los constructos. Solo se deberá seleccionar una respuesta." and "El cuestionario se compone de 48 ítems y le tomará alrededor de 20 minutos." A final instruction reads: "Para avanzar o regresar favor de utilizar los botones en la parte inferior izquierda." A progress bar shows "18% complete" and buttons for "BACK" and "NEXT" are present. The same disclaimer and "Google Forms" logo are at the bottom.



\*Required

**CONOCIMIENTOS:** Durante la presente investigación se ha determinado definir esta variable como los errores cometidos al tomar una decisión estratégica durante situaciones no familiares para los cuales no existe un "Know How" o guías de control disponibles de casos previos.

1.- ¿Qué tan determinante considera Ud. es la gestión del conocimiento dentro de la organización, para validar si el Directivo ejerce una efectiva toma de decisiones estratégicas? \*

1.- Irrelevante, 2.- Poco Relevante, 3.- Relevante, 4.- Muy Relevante

	1	2	3	4	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Relevante

2.- ¿En su opinión considera importante que el conjunto de datos o la información que tiene un Ejecutivo en su memoria como conocimiento útil, puede reducir errores al tomar decisiones? \*

1.- Irrelevante, 2.- Poco Relevante, 3.- Relevante, 4.- Muy Relevante

	1	2	3	4	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Relevante

3.- ¿En qué grado considera Ud. que las organizaciones generan, comunican y aprovechan sus activos intelectuales como parte de una gestión del conocimiento? \*

1.- Irrelevante, 2.- Poco Relevante, 3.- Relevante, 4.- Muy Relevante

	1	2	3	4	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Relevante

4.- ¿Qué tan importantes cree Ud. son las herramientas, las técnicas y las estrategias para retener, analizar, organizar y compartir experiencias organizacionales, para la toma de decisiones ejecutivas a la par de los conocimientos? \*

1.- Irrelevante, 2.- Poco Relevante, 3.- Relevante, 4.- Muy Relevante

	1	2	3	4	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Relevante

5.- ¿En qué grado considera que los errores humanos en la toma de decisiones estratégicas, han sido cometidos durante situaciones para las cuales no existe conocimiento ni control establecido o disponible? \*

1.- Irrelevante, 2.- Poco Relevante, 3.- Relevante, 4.- Muy Relevante

	1	2	3	4	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Relevante

6.- Cuando el Ejecutivo mira hacia atrás para comprender el pasado y mira al futuro enlazando su información previa, ¿Qué tanto considera Ud. que este Directivo al hacer ésto, podrá reducir posibles errores al tomar decisiones? \*

1.- Irrelevante, 2.- Poco Relevante, 3.- Relevante, 4.- Muy Relevante

	1	2	3	4	
Irrelevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Relevante

BACK NEXT 46% complete

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Additional Terms

Google Forms

**Anexo 7.- Listado de empresas afiliadas a la CANACERO.**

AB Tube	Outokumpu Mexinox
Aceros Especiales SIMEC Tlaxcala	Peasa (Productos Especializados de Acero)
Altos Hornos de México	Perfiles Comerciales Sigosa
ArcelorMittal México	Posco México
Autlán	Posco Mppc
Bekaert Trade México	Praxair México
Cominox	Precitubo
Conduit	Primetals Technologies México
CONADIAC	Procarsa
Danieli & Cspa	Pytco
Deacero	Servilamina Summit Mexicana
Fabricaciones Industriales Tumex	Signode México
Fischer Mexicana	Tyasa
Frisa Forjados	TenarisTAMSA (Tubos de Acero de México)
Fundición y Mecánica Susano Solís	Ternium México
Gerdau Corsa	T-H Tubería Helicoidal
Graftech Comercial de México	Trefilados Inoxidables de México
Grupo Acerero del Norte	Tubacero
Grupo Forza Steel	Tube City IMS de México
Grupo Recal	Tubería Laguna
Harsco Industrial IKG de México	Tubería Nacional
IDASA Internacional de Aceros	Tubesa
Industrias Maass de México	Union Pacific de México
Ladesa	Zinc Nacional
Lámina y Placa Comercial	Zincacero
Lámina y Placa Monterrey	
Marubeni-Itochu Steel México	
Metal One de México	
Mitsui de México	