



# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS**

## **MODELO PARA ADOPCIÓN DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL MEXICANO**

**TESIS**

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**



**DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA  
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES  
UNIDAD DE EXÁMENES PROFESIONALES**

**PRESENTA  
DANIEL EDUARDO SEPÚLVEDA ROBLES**

**CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, AGOSTO DE 2015.**



## MODELO PARA ADOPCIÓN DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL MEXICANO

Tesis realizada por **Daniel Eduardo Sepúlveda Robles** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

### Doctor en Ciencias en Economía Agrícola

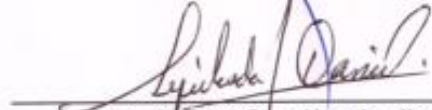
Director



---

Dr. Francisco Pérez Soto

Asesor



---

Dr. Daniel Sepúlveda Jiménez

Asesor



---

Dr. Marcos Portillo Vázquez

Asesor



---

Dr. Sergio Ernesto Medina Cuéllar

Lector Externo



---

Dra. Esther Figueroa Hernández

Chapingo, Texcoco, Estado de México.  
Julio 2015.

# **AGRADECIMIENTOS**

**A MIS PADRES, POR SU APOYO INCONDICIONAL DURANTE TODO EL TIEMPO QUE ME LLEVO LA REALIZACIÓN DEL DOCTORADO.**

**AL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT), POR EL FINANCIAMIENTO OTORGADO PARA LA REALIZACIÓN DE MIS ESTUDIOS DE DOCTORADO.**

**A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO Y A LA DICEA POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE REALIZAR ESTOS ESTUDIOS.**

**AL DR. DANIEL SEPÚLVEDA JIMÉNEZ POR SUS CONSEJOS, SU TIEMPO Y EL GRAN APOYO RECIBIDO DURANTE TODO EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ESTA TESIS.**

**AL DR. MARCOS PORTILLO VAZQUEZ, POR SU APOYO DURANTE TODOS LOS ESTUDIOS DE DOCTORADO.**

**AL DR. FRANCISCO PEREZ SOTO, POR SU DIRECCIÓN Y APORTACIONES PARA LA CONCLUSIÓN DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.**

**A LA DRA. ESTHER FIGUEROA HERNANDEZ, POR SUS VALIOSOS CONSEJOS Y APORTACIONES RECIBIDAS PARA LA MEJORA DE ESTE DOCUMENTO DE INVESTIGACIÓN.**

**AL DR. SERGIO ERNESTO MEDINA CUÉLLAR POR EL APOYO BRINDADO EN LA REVISIÓN DE ESTE DOCUMENTO.**

**A TODA LA PLANTA DOCENTE DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA, QUE GRACIAS A LA CALIDAD EN SUS CATEDRAS ME AYUDARON A MEJORAR Y PERFECCIONAR MIS CONOCIMIENTOS.**

## **Datos biográficos del autor**

Daniel Eduardo Sepúlveda Robles nació un 6 de Febrero de 1981 en la Delegación Iztacalco en la Ciudad de México, México.

Su educación primaria la realizó en el Colegio Juan Ruiz de Alarcón en el municipio de Texcoco en el Estado de México, la secundaria en la Escuela Secundaria Oficial No. 130 Nezahualcóyotl igualmente en Texcoco, Estado de México, mientras que la educación media superior la curso en la Escuela Nacional Preparatoria No. 7 Ezequiel A. Chávez de la Universidad Nacional Autónoma de México en México, D.F.

En el 2006 obtuvo el grado de Licenciado en Sistemas de Computación Administrativa, cuyos estudios fueron cursados en la Universidad del Valle de México, Campus Texcoco.

En el 2010 concluyo sus estudios de maestría en la Universidad de las Américas Puebla para obtener el grado de Maestro en Ciencias Computacionales.

Finalmente De 2011 a 2015 realizó sus estudios de Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo ubicada en el municipio de Texcoco, Estado de México.

# MODELO PARA ADOPCIÓN DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL MEXICANO

## MODEL FOR ADOPTION OF ELECTRONIC COMMERCE IN THE MEXICAN AGRIBUSINESS SECTOR

Daniel Eduardo Sepúlveda Robles<sup>1</sup>; Francisco Pérez Soto<sup>2</sup>

### RESUMEN

Las tecnologías de información y comunicación (TIC's) son un área que ha tenido un gran desarrollo en los años más recientes, siendo la internet, la tecnología que más penetración ha tenido en todas las áreas. Por esta razón muchos empresarios de todas las áreas han tratado de explotar la internet, dando como resultado el nacimiento del comercio electrónico. Este nuevo modelo de negocio ha sido de mucho beneficio para algunas empresas; sin embargo, hay sectores productivos que no lo han aprovechado, uno de ellos es el sector agroindustrial. Por este motivo es propuesto un modelo para la adopción del comercio electrónico para empresas del sector agroindustrial mexicano. Este modelo consta de dieciocho variables, distribuidas en siete submodelos, que son: Factores organizacionales, Características técnicas, Comunicación, Factores ambientales, Factores psicológicos y culturales, Apoyo gubernamental y Adopción del comercio electrónico. Para la medición de las variables se aplicó un cuestionario a una muestra representativa de las empresas del sector. En la validación del modelo, se usó la técnica de mínimos cuadrados parciales (PLS), que es un método de segunda generación, el cual se sustenta en el análisis de varianzas. La validación del modelo consistió en aprobar la estructura interna del modelo con las pruebas de: unidimensionalidad, fiabilidad, validez convergente y validez discriminante, así como la validación del modelo estructural.

Para medir el grado de implementación del comercio electrónico por las PyME's, se realizó una generalización al modelo eMICA para adaptarlo tanto al sector agroindustrial mexicano como a la situación actual de la web; en este estudio se encontró que un mínimo de las empresas del sector han adoptado e implementado el comercio electrónico dentro de sus actividades.

**Palabras Clave:** PyME's, comercio electrónico, sector agroindustrial, modelos de adopción de tecnología, modelo eMICA, ecuaciones estructurales, mínimos cuadrados parciales.

### ABSTRACT

The information and communication technologies (ICTs) are an area that has had a great development in recent years, being the internet, the technology that has had more penetration in all areas. For this reason many entrepreneurs from all areas have tried to exploit the internet resulting in the birth of electronic commerce. This new business model has been very beneficial for some companies; however, there are productive sectors that have not taken any advantage, one of them is the agribusiness sector. For this motive is proposed a model for the adoption of the electronic commerce for the enterprises of the Mexican agribusiness sector. This model consists of eighteen variables, divided into seven sub-models, which are Organizational factors, Technical data, Communication, Environmental factors, Psychological and cultural factors, Government support and Adoption of electronic commerce. For the measurement of the variables, a questionnaire was applied to a representative sample of the companies. In the validation of the model, was used the technique of partial least squares (PLS), that is a second generation method, which is based on the analysis of variances. The model validation consisted in approve the internal structure of the model with the test of: unidimensionality, reliability, convergent validity and discriminant validity as well as the validation of the structural model.

To measure the degree of implementation of e-commerce by SME's, was made a generalization to the eMICA model to adapt it both to the Mexican agribusiness, and the present situation of the web; in this study was found that a minimum of firms in the sector have adopted and implemented the electronic commerce in their activities.

**Keywords:** SME's, electronic commerce, agribusiness, technology adoption models, eMICA model, structural equations, partial least squares.

1 Tesista

2 Director

## INDICE GENERAL

| <b>Tema</b>                                                        | <b>Página</b> |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| I. Introducción                                                    | 1             |
| Antecedentes                                                       | 1             |
| Definición del problema                                            | 6             |
| Justificación e importancia                                        | 9             |
| Objetivos                                                          | 10            |
| Hipótesis                                                          | 11            |
| II. Metodología                                                    | 12            |
| III. Globalización, tecnología, comercio electrónico y marco legal | 14            |
| 1.1. Globalización                                                 | 14            |
| 1.2. Globalización y comercio electrónico                          | 16            |
| 1.3. Internet en México y en el mundo                              | 17            |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4. El comercio electrónico y sus orígenes                                        | 25 |
| 1.5. Comercio electrónico en México y en el mundo                                  | 27 |
| 1.6. Modelos de negocio para el comercio electrónico                               | 32 |
| 1.7. Comercio electrónico en el sector agroindustrial                              | 34 |
| 1.8. Factores que determinan los productos o servicios que se venderán en internet | 39 |
| 1.9. Marco jurídico en México                                                      | 41 |
| 1.9.1. Código de comercio                                                          | 42 |
| 1.9.2. Aspectos legales de un sitio web                                            | 45 |
| IV. Conceptos matemáticos y estadísticos                                           | 48 |
| 2.1. Sistema                                                                       | 48 |
| 2.2. Modelo                                                                        | 49 |
| 2.3. Modelo matemático                                                             | 50 |
| 2.4. Población                                                                     | 52 |
| 2.5. Muestra                                                                       | 52 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 2.6. Muestra irrestricta aleatoria                                    | 53 |
| 2.7. Modelado mediante el método de mínimos cuadrados parciales (PLS) | 53 |
| 2.7.1 El Análisis de trayectoria (Path Analysis)                      | 53 |
| 2.7.2. Análisis factorial                                             | 56 |
| 2.7.2.1 ¿Qué hace el análisis factorial?                              | 57 |
| 2.7.2.2. Modelo del análisis factorial                                | 58 |
| 2.7.3. Modelado estructural de ecuaciones                             | 61 |
| 2.8. Modelado empleando mínimos cuadrados parciales                   | 69 |
| V. Teorías y modelos clásicos para el comercio electrónico            | 86 |
| 3.1. Teoría del comportamiento planificado                            | 86 |
| 3.2. Modelo de aceptación de tecnología                               | 88 |
| 3.3. Teoría de la difusión de la innovación de Rogers                 | 92 |
| 3.3.1. Proceso de decisión de la innovación                           | 92 |
| 3.3.2. Categorías de adoptadores                                      | 94 |



|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3.3. Curva de adopción                                                                                            | 95  |
| 3.4. Modelo de implementación del comercio electrónico MICA                                                         | 96  |
| VI. Diseño del modelo para la adopción del comercio electrónico                                                     | 97  |
| 4.1. Definición de los submodelos y las variables que conforman el modelo para la adopción del comercio electrónico | 97  |
| 4.1.1. Submodelo Factores organizacionales                                                                          | 97  |
| 4.1.1.1. Variable Estrategias de mercado                                                                            | 97  |
| 4.1.1.2 Variable Participación del usuario                                                                          | 98  |
| 4.1.1.3. Variable Interacción con el cliente                                                                        | 98  |
| 4.1.2. Submodelo Características técnicas                                                                           | 98  |
| 4.1.2.1 Variable Experiencia en sistemas de seguridad                                                               | 99  |
| 4.1.2.2. Variable Seguridad en las transacciones para el cliente                                                    | 99  |
| 4.1.2.3. Variable Costo-beneficio                                                                                   | 100 |
| 4.1.2.4. Variable Ventaja percibida                                                                                 | 100 |
| 4.1.3. Submodelo Comunicación                                                                                       | 101 |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.3.1. Variable Fuentes de información                                           | 102 |
| 4.1.3.2. Variable Canales de comunicación                                          | 102 |
| 4.1.3.3. Variable Monto de comunicación                                            | 102 |
| 4.1.3.4. Variable Calidad del servicio on line al implementar comercio electrónico | 103 |
| 4.1.4. Submodelo Factores ambientales                                              | 104 |
| 4.1.4.1. Variable Presión externa                                                  | 104 |
| 4.1.4.2. Variable La competencia en la industria                                   | 104 |
| 4.1.4.3. Variable Socios y proveedores de la empresa                               | 105 |
| 4.1.5. Submodelo Factores Psicológicos y culturales                                | 105 |
| 4.1.5.1. Variable Lealtad de los clientes                                          | 105 |
| 4.1.5.2. Variable Comodidad                                                        | 106 |
| 4.1.6. Submodelo Apoyo gubernamental                                               | 106 |
| 4.1.6.1. Variable Infraestructura del país                                         | 107 |
| 4.1.6.2. Variable Apoyos de dependencias gubernamentales                           | 107 |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.6.3. Variable Diferencias culturales                                                             | 107 |
| 4.1.7. Submodelo Adopción del comercio electrónico                                                   | 108 |
| 4.1.7.1. Variable Apertura de la empresa                                                             | 108 |
| 4.1.7.2. Variable Compatibilidad técnica                                                             | 108 |
| 4.1.7.3. Variable Calidad del servicio on line al hacer y mejorar comercio electrónico               | 109 |
| 4.1.7.4. Variable Presencia en la web                                                                | 109 |
| 4.2. Modelo para la adopción del comercio electrónico                                                | 110 |
| 4.3. Modelo eMICA y su generalización para medir el grado de implementación del comercio electrónico | 110 |
| 4.3.1. Modelo eMICA                                                                                  | 111 |
| 4.3.2. Generalización del modelo eMICA                                                               | 114 |
| VII. Trabajo empírico y resultados estadísticos                                                      | 119 |
| 5.1. Población e implementación de una base de datos para el estudio                                 | 119 |
| 5.2. Escalas de medida                                                                               | 120 |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.1. Escalas de medición                                                               | 120 |
| 5.2.1.1. Escala nominal                                                                  | 120 |
| 5.2.1.2. Escala ordinal                                                                  | 121 |
| 5.2.1.3. Escala intervalo                                                                | 121 |
| 5.2.1.4. Escala razón                                                                    | 121 |
| 5.2.1.5. Escala de actitudes                                                             | 121 |
| 5.2.1.6. Escala de Thurstone                                                             | 122 |
| 5.2.1.7. Escalograma de Guttman                                                          | 122 |
| 5.2.1.8. Diferencial semántico de Osgood                                                 | 123 |
| 5.2.1.9. Escala de Likert                                                                | 123 |
| 5.3. Tamaño de la muestra                                                                | 125 |
| 5.4. Resultados estadísticos                                                             | 128 |
| VIII. Análisis del modelo de adopción y grado de implementación del comercio electrónico | 140 |
| 6.1. Los modelos de ecuaciones estructurales                                             | 140 |

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.2. Hipótesis generales y específicas del modelo para adopción del comercio electrónico               | 144 |
| 6.2.1. Hipótesis generales                                                                             | 144 |
| 6.2.2. Hipótesis Específicas                                                                           | 146 |
| 6.3. Validación del modelo                                                                             | 149 |
| 6.3.1. Consistencia interna                                                                            | 149 |
| 6.3.2. La Unidimensionalidad                                                                           | 150 |
| 6.3.3. Fiabilidad                                                                                      | 152 |
| 6.3.4. Validez convergente                                                                             | 153 |
| 6.3.5. Validez discriminante                                                                           | 154 |
| 6.3.6. Análisis estructural del modelo                                                                 | 156 |
| 6.4. Validación de las hipótesis generales y específicas del modelo                                    | 157 |
| 6.4.1. Hipótesis generales y específicas no rechazadas del modelo de adopción del comercio electrónico | 158 |
| 6.4.1.1. Hipótesis generales no rechazadas del modelo                                                  | 158 |

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.4.1.2. Hipótesis específicas no rechazadas del modelo                   | 159 |
| 6.5. Modelo eMICA generalizado                                            | 162 |
| 6.5.1. Cálculo para el tamaño de la muestra del modelo eMICA generalizado | 162 |
| 6.5.2. Análisis de los resultados con el modelo eMICA generalizado        | 164 |
| IX. Conclusiones                                                          | 167 |
| X. Bibliografía referenciada                                              | 172 |
| XI. Otra bibliografía consultada                                          | 184 |

## INDICE DE TABLAS

| <b>Tabla</b>                                                                                                   | <b>Página</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Tabla 1. Uso de internet y estadística de la población mundial al 30 de junio del 2012.                        | 19            |
| Tabla 2. Simbología empleada en el modelado estructural de ecuaciones.                                         | 63            |
| Tabla 3. Simbología empleada las ecuaciones del modelado estructural.                                          | 64            |
| Tabla 4. Atributos del Modelo eMICA.                                                                           | 112           |
| Tabla 5. Atributos Modelo eMICA adaptado al Sector agroindustrial Mexicano.                                    | 116           |
| Tabla 6. Características del trabajo con PLS.                                                                  | 125           |
| Tabla 7. Simbología del modelo para adopción del comercio electrónico.                                         | 141           |
| Tabla 8. Resultados de la prueba de unidimensionalidad para el modelo de adopción del comercio electrónico.    | 151           |
| Tabla 9. Resultados de la prueba de alpha de Cronbach para el modelo de adopción del comercio electrónico.     | 153           |
| Tabla 10. Resultados de la prueba de fiabilidad compuesta para el modelo de adopción del comercio electrónico. | 153           |

Tabla 11. Resultados de la prueba del AVE para el modelo de adopción del 154  
comercio electrónico.

Tabla 12. Correlaciones entre variables latentes para medir la validez 155  
discriminante de cada submodelo.

Tabla 13. Cargas Cruzadas para medir la validez discriminante de cada 155  
submodelo.

Tabla 14. Resultados de la prueba de R2 para la valoración del modelo 156  
estructural.



## INDICE DE FIGURAS

| <b>Figura</b>                                                               | <b>Página</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Figura 1. Uso de internet al 30 de junio del 2012.                          | 19            |
| Figura 2. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en África.           | 20            |
| Figura 3. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en Asia.             | 20            |
| Figura 4. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en el Medio Oriente. | 20            |
| Figura 5. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en Europa.           | 21            |
| Figura 6. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en América.          | 21            |
| Figura 7. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en Oceanía.          | 22            |
| Figura 8. Penetración de tecnologías seleccionadas.                         | 22            |
| Figura 9. Usuarios de TIC's en México.                                      | 23            |
| Figura 10. Usuarios de computadora e internet por grupos de edad.           | 23            |
| Figura 11. Usuarios de computadora e internet por lugar de acceso.          | 24            |
| Figura 12. Principales usos de internet.                                    | 24            |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 13. Realización de Comercio Electrónico entre los usuarios de internet.                  | 25 |
| Figura 14. Movimiento de dinero en México hasta Diciembre del 2012.                             | 29 |
| Figura 15. Tipos de promociones solicitadas a los comercios en México hasta Diciembre del 2012. | 30 |
| Figura 16. Temporalidad del comercio electrónico en México hasta Diciembre del 2012.            | 30 |
| Figura 17. Compras por internet en México hasta Diciembre del 2012.                             | 31 |
| Figura 18. Razones por las cuales no se compra por internet en México hasta Diciembre del 2012. | 31 |
| Figura 19. Razones por las cuales se compra por internet en México hasta Diciembre del 2012.    | 32 |
| Figura 20. Esquema de un Sistema.                                                               | 48 |
| Figura 21. Ejemplo de modelo causal.                                                            | 54 |
| Figura 22. Proceso iterativo para la construcción del modelo causal.                            | 55 |
| Figura 23. Esquema de un Análisis Factorial.                                                    | 58 |
| Figura 24. Modelo estructural de ecuaciones con variables latentes.                             | 63 |

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 25. Modelo de medición del modelado SEM.                                                              | 65  |
| Figura 26. Teoría de Comportamiento Planificado.                                                             | 87  |
| Figura 27. Modelo de aceptación de tecnología.                                                               | 89  |
| Figura 28. Proceso de decisión del modelo de Rogers.                                                         | 93  |
| Figura 29. Curva de adopción de innovaciones de Rogers.                                                      | 95  |
| Figura 30. Modelo para la adopción del comercio electrónico con relaciones causales hacia un solo submodelo. | 110 |
| Figura 31. Modelo eMICA.                                                                                     | 111 |
| Figura 32. Estructura de la base de datos.                                                                   | 119 |
| Figura 33. Instrucción SQL donde se obtiene el aleatorio para todas las empresas de la base de datos.        | 120 |
| Figura 34. Análisis de potencia con G*POWER.                                                                 | 128 |
| Figura 35. Frecuencia de la empresa para mostrar los beneficios de adquirir el producto y/o servicio.        | 129 |
| Figura 36. Frecuencia de la empresa para ofrecer descuentos y promociones.                                   | 129 |
| Figura 37. Medios para hacerse publicidad.                                                                   | 130 |

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 38. Aceptación de procesos por los empleados.                | 130 |
| Figura 39. Medios para contactar clientes.                          | 130 |
| Figura 40. Empleados con conocimientos en sistemas de seguridad.    | 131 |
| Figura 41. Inversión en sistemas de seguridad.                      | 131 |
| Figura 42. Ventaja de tener sistemas de información.                | 131 |
| Figura 43. Deseo por implementar sistemas de información.           | 132 |
| Figura 44. Contacto con el cliente durante una transacción.         | 132 |
| Figura 45. Usos que se le dan a internet.                           | 132 |
| Figura 46. Uso del equipo computacional ara realizar transacciones. | 133 |
| Figura 47. Monto anual para actualización de equipos de cómputo.    | 133 |
| Figura 48. Disposición para implementar comercio electrónico.       | 133 |
| Figura 49. Beneficios obtenidos de hacer comercio electrónico.      | 134 |
| Figura 50. Frecuencia de actualización de sitio web.                | 134 |
| Figura 51. Beneficios de tener alianzas.                            | 134 |

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 52. Acciones para compensar fidelidad.                             | 135 |
| Figura 53. Evaluación de la satisfacción.                                 | 135 |
| Figura 54. Aceptación de pagos mediante depósito bancario.                | 135 |
| Figura 55. Aceptación de pagos mediante tarjeta de crédito y/o débito.    | 136 |
| Figura 56. Aceptación de pagos mediante Paypal.                           | 136 |
| Figura 57. Infraestructura de México.                                     | 137 |
| Figura 58. Uso de apoyos externos en telecomunicaciones y administración. | 137 |
| Figura 59. Implicaciones económicas en México.                            | 137 |
| Figura 60. Frecuencia para actualizar equipos de cómputo.                 | 138 |
| Figura 61. Frecuencia para actualizar sistemas de información.            | 138 |
| Figura 62. Actividades vía comercio electrónico.                          | 139 |
| Figura 63. Conveniencia por mejorar el comercio electrónico.              | 139 |
| Figura 64. Herramientas web que utilizan las empresas.                    | 139 |
| Figura 65. Modelo inicial para adopción del comercio electrónico.         | 141 |

Figura 66. Modelo final para la Adopción del comercio electrónico con todas sus relaciones significativas. 157

Figura 67. Modelo final para la adopción del comercio electrónico. 162

Figura 68. Análisis exploratorio con muestreo aleatorio estratificado para medir la implementación del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano, usando la generalización propuesta el modelo eMICA. 164

Figura 69. Presencia promedio para medir la implementación del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano, usando la generalización propuesta el modelo eMICA. 165

Figura 70. Análisis exploratorio para medir la Implementación del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano que respondieron a la encuesta online, usando la generalización propuesta el modelo eMICA. 165

# INTRODUCCIÓN

## Antecedentes

El proceso de globalización, el cual se entiende comúnmente como la inserción de las naciones dentro de un sistema mundial, como la internacionalización de los procesos y la revolución en tecnologías y comunicaciones, donde se destaca el factor de desarrollo de las fuerzas productivas, el uso de los paquetes tecnológicos en distintos países y de los adelantos de las ciencias aplicadas a distintas ramas industriales tales como: la informática, microelectrónica, biotecnología, medios de transporte, computación y comunicaciones; formas que reducen y modifican las gestiones y el control empresarial, así como los gastos de investigación y desarrollo. Se habla también del establecimiento de alianzas, de acceso a nuevas tecnologías, etc; las cuales constituyen un soporte para acelerar el proceso de globalización de las finanzas, la bolsa de valores, y el desarrollo e innovación financiera. Así se tiene que organismos como el fondo monetario internacional (FMI) y el banco mundial (BM), así como diversos teóricos, caracterizan al proceso de internacionalización acelerada del capitalismo, con el nombre genérico y comúnmente aceptado de globalización.

De tal modo que, el concepto de integración global, fija los límites de integración más allá de las barreras nacionales o de los estados nacionales. El capital transnacional, o sea el que se desplaza trascendiendo las fronteras nacionales y se asienta en los países receptores, constituye a desarrollar sus fuerzas productivas y las relaciones de producción capitalista y, a la vez, por su naturaleza exploradora retarda y atrofia relativamente el desarrollo de las fuerzas productivas en las naciones bajo su dominio, creando una estructura técnico productiva acorde a las necesidades de la transnacionalización del capital, (Perales, 2006).

Para algunos autores, una de las principales características del capitalismo actual es la velocidad de las comunicaciones, por ejemplo Lemer menciona: “Los medios de comunicación de masa producen un efecto multiplicador a través de la empatía, porque reducen tanto los costos económicos como los psíquicos”, (Lemer, 1973).

En síntesis, la globalización significa una parte del proceso de desarrollo capitalista, el cual ha entrado en una nueva etapa que se caracteriza por un acelerado desarrollo del capitalismo a escala internacional, con preponderancia de las empresas transnacionales, especialmente las norteamericanas y, el capital financiero, asociado a la revolución microelectrónica, que ha permitido disociar los procesos productivos, generando nuevas formas de división internacional del trabajo y una mayor explotación de amplios sectores sociales.

La globalización implica que un gran número de transacciones económicas e interacciones sociales se realicen en una región multiterritorial. Otro aspecto relevante es como los gobiernos van perdiendo su capacidad de ejercer control sobre los principales procesos económicos sociales y políticos internos, donde a su vez esta pérdida de espacios va siendo ganada por otros agentes, como las grandes potencias y más específicamente las transnacionales y los organismos internacionales, financieros, comerciales, y otros entes supranacionales. La globalización, es un fenómeno al que no puede escapar ningún país, bajo este panorama el sistema mundial capitalista ha dejado de ser un agregado de economías domésticas para convertirse en un ente conformado por una vasta red de interrelaciones económico sociales, es decir, industriales, tecnológicas, financieras, políticas y culturales, que se articulan entre empresas, países y regiones.

Las empresas transnacionales son los principales agentes que participan y se benefician de los cambios, en ellas predominan el objetivo de lograr que el capital obtenga un mayor grado de internacionalización e integración. Por ello las empresas al tener, no solo ventajas comparativas, sino también competitivas, abaten sus costos de producción y elevan el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas.

La importancia de las corporaciones transnacionales ha sido fundamental para el desarrollo industrial en tecnologías maduras, así se va configurando una nueva división internacional del trabajo, donde los países en vías de desarrollo continúan como proveedores de materias primas, las denominadas economías emergentes se ocupan de abastecer manufacturas intermedias a través de las empresas maquiladoras, y los países desarrollados controlan la producción en sectores de alta tecnología tanto



madura como de innovación, y en la producción de nuevas materias primas sintéticas aprovechando los sistemas de producción ahorradores de energía y materias.

En México, la presencia de las transnacionales en el sector agroindustrial se ha ido afianzando a partir de la década de los 40's, corporaciones como "Nestle" controlan la producción de cacao, café, leche y otros productos lácteos, otros ejemplos son "Gigante" y "Del monte". La importancia de las empresas transnacionales en países como México, cuya economía se abrió al exterior indiscriminadamente, es tal que en ella descansa fundamentalmente la estrategia de crecimiento, y en mucha menor medida se encuentra la participación del denominado sector privado nacional, el cual se comporta igual que el de los países desarrollados, donde invierten cuando las opciones se les muestran promisorias y donde la competencia se los permite. Se considera que la globalización de la economía bajo el predominio de las empresas transnacionales es un hecho irreversible, sin embargo en la medida en que los pueblos y gobiernos decidan regular para su provecho y no el de unos cuantos la marcha de la economía y los oligopolios, se podría transformar este proceso y encauzarlo en otras direcciones, como lo muestran los movimientos altermundistas y las acciones de pueblos como Bolivia, Costa Rica, Venezuela y Brasil, (Perales, 2006).

Un factor relevante en la globalización, es la revolución tecnico-científica, también denominada revolución microelectrónica, esta es la tercera revolución científico técnica a partir de la instauración del capitalismo y se caracteriza por el desarrollo tecnocientífico, que influye en la dinámica de las relaciones comerciales, acortando distancias y simplificando los procesos productivos.

Dentro de este desarrollo tecno-científico destaca el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC's), donde la principal tecnología de este tipo es la internet, la cual ha permitido comunicarnos de manera más eficiente y económica, esta misma tecnología también ha influido en el comercio, al brindar nuevas formas de hacer transacciones de compra-venta. La internet es un sistema de red de redes, el cual consiste en un sistema mundial de conexiones entre computadoras que globaliza la información y que permite obtener conocimiento de manera más rápida y oportuna de cualquier tema en cualquier lugar. Nunca antes en la historia de la humanidad el

conocimiento había estado tan globalizado y al alcance de todos como es ahora gracias a esta tecnología de comunicación.

Se afirma que la internet comenzó como un experimento militar llamado “Arpanet” que en 1969 fue desarrollado en el Pentágono por varios equipos militares con el fin de comunicarse y sobrevivir a un ataque nuclear. Fue entonces, en plena década de los 70 cuando apareció el protocolo TCP-IP que actualmente es utilizado por todo el mundo.

En aquel entonces, la red del Pentágono estaba a cargo de Bob Taylor, el cual contrató los servicios de Larry Roberts para construir “Arpanet” pero tal y como afirma la agencia de investigación de proyectos, el propósito siempre fue científico y nunca militar, solo que la teoría del ataque nuclear fue parte del diseño. Arpanet a su vez, servía para compartir trabajo, utilizando el poder de procesamiento de diferentes computadoras que necesitaban de mayor potencia para realizar los cálculos, y por tanto obtener así un resultado más rápido (Antecedentes Net, S/A).

Los equipos de esta primera red tenían sistemas operativos diferentes o diferentes versiones de programas, y este hecho dificultó aún más la situación, hasta el punto de considerar a Arpanet como un fracaso, sin embargo se terminó usando al protocolo TCP-IP (Transport Control Protocol), el cual dio lugar a lo que actualmente conocemos como Internet.

TCP-IP es el protocolo de red troncal, se desarrolló en la década de 1970 en California por Vinton Cerf, Bob Kahn, Braden Bob, Jon Postel y otros miembros del Grupo de Redes dirigido por Steve Crocker. Fue desarrollado con el objetivo de corregir los problemas de comunicación que aparecían en la originaria Arpanet.

En Octubre de 1973, Bob Kahn y Vint Cert se centraron en el problema de interconectar redes de paquetes múltiples que no eran idénticos y desarrollaron los conceptos del TCP que hoy en día se utilizan. Esta reunión en la primavera de 1973 dio lugar al primer antecedente de Internet.

Entre 1974 y 1983, se fueron mejorando y probando los dispositivos hasta que finalmente fue agregado dicho protocolo al proyecto inicial de Arpanet, logrando unir la

red; así surgió la internet, como un resultado inesperado entre una investigación de un programa militar y la colaboración académica de la universidad de California (Antecedentes Net, S/A).

Debido al impacto generado por la globalización y a los grandes avances tecnológicos en materia de comunicaciones (internet), han permitido a las personas y a las empresas explorar nuevas forma de comercialización además de sus métodos tradicionales, una de estas formas es la que se conoce actualmente como comercio electrónico (e-commerce).

## **Definición del problema**

En el sector agroindustrial de México, uno de los principales problemas es el de la falta de comercialización de sus productos (Usabiaga, 2004). Existe desigualdad en el reparto de utilidades en la cadena de producción y venta, siendo los intermediarios los que se quedan con el mayor porcentaje de ganancia (Grammont, 1999). Con la globalización, los productores pierden su poder adquisitivo y disminuye su liquidez profundizando los problemas del sector.

Otro de los problemas que impiden el desarrollo de este sector, es el de los tratados de libre comercio, que tienden a frenar el apoyo a los programas que fomentan la producción en el campo (Arroyo, 2005). La globalización exige a los países y a los productores innovar sus formas de comercio con la finalidad de permanecer de manera competitiva en el mercado. Una alternativa es incorporar a productores y a la micro y mediana empresa al comercio electrónico con éxito y analizar los resultados con este tipo de comercio, con la finalidad de que mejoren los resultados obtenidos, para este fin es necesaria la formulación de modelos para la adopción de este, que permitan a las empresas incorporar este modelo de negocio en sus actividades cotidianas, con la finalidad de hacerlas más productivas.

Uno de los pioneros en la oferta de productos y/o servicios por Internet a todo público fue Pizza Hut, sin embargo, condiciones como conexiones lentas, poca compatibilidad y ausencia de plataformas de protección de datos y dinero, fueron limitantes para que se desarrollara el comercio electrónico en esa época, un año más tarde en 1995 surgieron eBay y Amazon, quienes hoy en día son dos de las más importantes y poderosas empresas que usan el comercio electrónico a nivel mundial.

Los grandes avances tecnológicos en materia de Información y Telecomunicación han permitido que los intercambios de datos crezcan a niveles extraordinarios, simplificándolos cada vez más y creando nuevas formas de comercio, siendo este el escenario donde se desarrolla el comercio electrónico que ha seguido evolucionando hasta la actualidad, (SAGARPA, 2011).

No obstante los avances tecnológicos en materia de telecomunicaciones y la versatilidad que estos le han dado a diversos sectores para usar el comercio electrónico, el sector económico que menos explota este modelo de negocio y comercialización, es el agroindustrial, principalmente por las características de los productos, ya que los compradores no tienen la posibilidad de verificar la mercancía de forma física para determinar si cumple con las características ofrecidas.

En un principio el sector agroindustrial solo usaba internet para la difusión de artículos o resúmenes de mercados, sin embargo en los últimos años tanto este mercado, como los proveedores que venden a supermercados han tenido que abrir sus fronteras a internet; los proveedores de supermercados han actualizado tanto sus sistemas computacionales como sus canales electrónicos que los supermercados les exigen para la comunicación con el proveedor para saber si se requiere de mercancía, además de poder verificar la calidad, el destino y el precio de la misma.

También los comercializadores han ido desarrollando sus propios sitios web, ya sean supermercados o tiendas especializadas en productos agroindustriales que ofrecen la entrega a domicilio de este tipo de productos, adicionalmente se han creado las bolsas agropecuarias, las cuales permiten comercializar este tipo de productos tanto en físico como en contratos a futuros, sin embargo no han tenido el éxito que esperaban.

México no ha sido la excepción para usar al comercio electrónico como modelo de negocio, creando bolsas agropecuarias para explotarlo, sin embargo tan solo programas como el de ASERCA de la SAGARPA proponen esquemas de protección para contratos a futuro. Actualmente se tienen diversos mercados electrónicos a nivel mundial, privados o manejados por instituciones de investigación en Universidades, sin embargo no son capaces de regular la comercialización de productos, tampoco se involucran en el intercambio físico de las mercancías por lo que no se hacen responsables del cumplimiento de las características ofrecidas para los productos, ni de la entrega, ni de los precios, es decir, estos mercados solo sirven como vinculadores entre compradores y vendedores, (SAGARPA, 2011).

Si bien en México existen diferentes sitios web dedicados al comercio de productos agroindustriales, aún los estudios y análisis son escasos, donde se muestren los resultados obtenidos; así como los factores y variables que intervienen al realizar transacciones por este medio. También hay desconocimiento en cuanto a la tecnología usada para la elaboración de sitios web (lenguajes de programación, bases de datos, etc.), así como desconocimiento de los usuarios de la existencia de sitios web dedicados a la comercialización de productos agroindustriales por este medio; además de que no se tienen modelos o metodologías que sirvan como base para elaborar un sitio web del gusto e interés de los usuarios; es decir las empresas podrían no estar identificando de manera adecuada a sus posibles compradores.

Mientras que la importancia del comercio electrónico es aceptada y promovida por instituciones en el ámbito mundial, poco se sabe de su situación en el mercado mexicano y mucho menos en el sector agroindustrial. ¿Cuál es el grado de adopción de este en México?, es una interrogante que merece mayor investigación. La adopción de estrategias de este modelo de negocio en la industria mexicana y en el agro no han sido estudiadas ampliamente, la revisión de la literatura científica actual, revela su escasez en el ámbito de investigación, hay pocas propuestas para abordar el estudio del mismo en el agro mexicano y todavía no hay una perspectiva teórica definitiva que permita analizarlo, por estas razones es importante contar con modelos que ayuden a las PyME's agroindustriales a adoptarlo como modelo de negocio.

Actualmente la pequeña y mediana industria mexicana tiene diversos problemas como: Un escaso nivel tecnológico, baja calidad de la producción, ausencia de normas, falta de crédito con altos costos y difícil acceso, mano de obra no calificada, en general la producción se orienta más al mercado interno con una insipiente penetración de las PyME's al mercado internacional, ausencia de políticas y estrategias para el desarrollo sectorial con insuficientes mecanismos de apoyo para el financiamiento, capacitación y uso de nuevas tecnologías con un marco legal obsoleto para este sector.

Además ante el uso de las nuevas tecnologías de la información la agroindustria presenta ausencia de mecanismos de comunicación directa entre vendedor y comprador, altos presupuestos para hacer marketing, falta de integración de los procesos de normalización y estandarización de los productos, carencia de un mercado interactivo, necesidad de integrarse al mercado globalizado.

### **Justificación e importancia**

En la actualidad la internet se ha convertido en una de las TIC's (tecnologías de información y comunicación) más importantes en la vida de la población y de su entorno social.

Esta nueva tecnología ha cambiado las formas tradicionales de hacer comercio, ya que por medio de un sitio web se le brinda al futuro cliente la posibilidad de comparar diversos precios y productos en nuevos mercados dentro de un mundo global, en varios de estos sitios el cliente puede interactuar con la empresa, por ejemplo en Amazon ([www.amazon.com](http://www.amazon.com)), donde se pueden dar referencias sobre los vendedores y los productos que allí se encuentran. Adicionalmente la internet permite establecer una relación de largo plazo con los clientes, donde el cliente puede contribuir con la mejora de los productos y servicios que las empresas ofrecen generando una mejor competencia entre las empresas (SAGARPA, 2011).

Por otro lado algunos de los beneficios que las PyME's agroindustriales pueden tener al hacer uso del comercio electrónico como modelo de negocio, son la automatización del proceso de comunicación con sus clientes, vinculación directa con los compradores a través de una comunicación directa de atención al cliente y la posibilidad de mantenerla para mejorar la venta de productos y servicios, posibilidad de establecer una vía de comunicación directa entre comprador y vendedor para verificar las transacciones realizadas y dotar de un mecanismo de seguridad al proceso, flexibilidad de adaptar el contenido de la oferta a la necesidad de cada cliente con una organización de todos los aspectos del proceso, posibilidad de mejorar el status comercial de pequeño a mediano empresario, incorporar la ventajas del gran mercado que la internet está abriendo, crecimiento empresarial de demanda por servicios de comercio en línea, reducción de

costos de la cadena productor-consumidor, logro de nuevos clientes, productos y servicios con nueva infraestructura tecnológica.

Es por lo anterior que en este trabajo se realizó un estudio formal de los factores y variables que intervienen en el comercio electrónico en el sector agroindustrial mexicano, con lo cual se diseñó un modelo conceptual que servirá como herramienta para el aprovechamiento óptimo del mismo en dicho sector.

Por lo anterior, en este trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

### **Objetivos**

General:

- Elaborar y validar un modelo para la Adopción del comercio electrónico para las empresas del sector agroindustrial mexicano.

Específicos:

- Analizar el estado actual del comercio electrónico a nivel mundial y en México.
- Identificar las ventajas y desventajas en la comercialización de productos agroindustriales en el comercio electrónico comparado con el comercio tradicional.
- Realizar una base de datos de las empresas mexicanas del sector agroindustrial mexicano de la población de estudio.
- Establecer los factores de adopción del comercio electrónico, los cuales permitan el establecimiento de las variables a analizar.
- Elaborar y aplicar un cuestionario para obtener la información necesaria que sirva para formular la propuesta final para establecer el modelo de adopción del comercio electrónico.
- Validar el modelo propuesto.
- Analizar el grado de implementación del comercio electrónico por las PyME's del sector agroindustrial mexicano.



## **Hipótesis**

Dado que las empresas del sector agroindustrial mexicano carecen de un modelo que les permita conocer, los factores y variables más importantes a considerar para adoptar el comercio electrónico como modelo de negocio, que los sitios web diseñados que ofertan productos agroindustriales carecen de un diseño adecuado en la interfaz usuario-computadora, que los usuarios no tienen la confianza suficiente para llevar a cabo una transacción vía Internet y que hay carencia de estudios de mercado que permitan identificar a los usuarios potenciales, se tiene que:

- Existen factores que afectan las transacciones de productos agroindustriales vía internet.
- Las empresas no son capaces de incentivar a los usuarios a comprar por internet.
- La oferta vía internet no incentiva al comprador potencial.

La elaboración y uso de un modelo conceptual que incluya las variables relevantes que permitan la adopción del comercio electrónico en las empresas del sector agroindustrial mexicano, redundará en un mayor rendimiento de éstas.

Las empresas deben de contar con una herramienta que les permita medir su grado de implementación del comercio electrónico, lo cual resultará en un mejor aprovechamiento de este modelo de negocio.

## **Metodología**

Este trabajo se llevó a cabo en tres fases, en la primera fase se estableció el marco teórico-conceptual, se analizó el estado actual del comercio por internet en el sector agroindustrial en México, el marco legal y los elementos matemáticos y estadísticos que son necesarios para estudios de esta naturaleza; en la segunda fase se analizaron las teorías y modelos clásicos para adopción de nuevas tecnologías, que son de utilidad para la preparación y diseño de la propuesta realizada, además de haber definido los factores y variables que esta contiene, para finalmente obtener un modelo final para adopción del comercio electrónico por las empresas, así como la generalización del modelo eMICA para medir el grado de Implementación de este modelo de negocio; en la tercera fase, se realizó el trabajo empírico necesario, se diseñó el cuestionario, se obtuvieron y analizaron los resultados estadísticos; en esta fase también se llevó a cabo el análisis para la adopción y grado de implementación de este tipo de comercio por las empresas agroindustriales.

### **Primera Fase.**

En esta fase se definió el marco teórico-conceptual referente a los modelos de aceptación de tecnología, en particular para la aceptación del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano. Se analizó el fenómeno de la globalización y su impacto en las ventas por la internet, así como el estado actual de esta en México y en el mundo, los diferentes modelos de negocio, el avance del comercio en línea en el sector agroindustrial, finalmente se mostraron el marco jurídico y la legislación necesarias en México para el establecimiento de un sitio web.

Adicionalmente, se definieron los conceptos matemáticos y estadísticos que fueron necesarios para esta investigación: Sistema, modelo, modelo matemático, población, muestra, método de mínimos cuadrados parciales y modelado empleando mínimos cuadrados parciales.

## Segunda Fase.

En esta parte del trabajo se analizaron las teorías y modelos clásicos para la adopción de tecnologías y del comercio electrónico, las teorías analizadas fueron las siguientes: La teoría del comportamiento planificado, el modelo de aceptación de tecnología, la teoría de la difusión de la innovación de Rogers, así como el modelo de implementación eMICA, también en esta fase se diseñó el Modelo de adopción del comercio electrónico; se definieron los factores y variables, encontrando que hay siete submodelos y treinta variables independientes (variables manifiestas) que son las que se consideraron más importantes. Se propuso el modelo para la adopción del comercio electrónico así como su estructura, es decir la relación entre los submodelos y sus respectivas variables manifiestas. También se desarrolló una generalización al modelo eMICA para medir el grado de implementación.

## Tercera Fase.

En esta fase se definió la población en estudio, para lo cual se implementó una base de datos para un manejo más óptimo de los datos, se decidió una escala de medición que se usó en el cuestionario aplicado para validar el modelo de Adopción del comercio electrónico, se definió el tamaño de la muestra y se analizaron los resultados estadísticos del cuestionario aplicado.

Se continuó esta fase con el análisis del modelo de Adopción del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano. Se establecieron las hipótesis generales y específicas, se analizaron la consistencia interna del modelo que consistió en medir unidimensionalidad, fiabilidad, validez convergente, y validez discriminante, se presentaron los resultados obtenidos para consistencia interna, con lo cual se obtuvo que la propuesta para el modelo final constó de dieciocho variables manifiestas o atributos; se continuó con el análisis del modelo estructural, con lo cual se obtuvo la validación del modelo anteriormente mencionado, se encontró que se cumplieron ocho hipótesis generales y dieciocho hipótesis específicas, finaliza esta fase con la medición del grado de implementación con ayuda de la generalización y adaptación del modelo eMICA.

## **GLOBALIZACIÓN, TECNOLOGÍA, COMERCIO ELECTRÓNICO Y MARCO LEGAL**

En este apartado se abordan los antecedentes que sirven como base para esta investigación, estos son: La globalización, los servicios de internet y su situación actual, el comercio electrónico, su importancia y orígenes; también se muestran las ventajas y desventajas del uso de este, y los factores que determinan las ventas por internet, de la misma manera se presenta el marco jurídico en México para la utilización de esta forma de negocio.

### **1.1. Globalización**

Es un fenómeno que está marcando el destino económico del mundo, y que está afectando principalmente a los países en desarrollo de una manera decisiva. Muchos autores han venido repitiendo incesantemente que el mundo se está acercando cada vez más, que las comunicaciones van a tener un gran impacto en los patrones de vida de los países, que el acceso a la información va a determinar el desarrollo de las naciones, que el mundo se ha transformado en una aldea global y que el conocimiento será el mayor recurso de las naciones.

La realidad, es que la globalización económica ya no es una teoría, o un posible camino de la economía y el mercado, sino un hecho concreto que está cambiando por completo las estrategias económicas de todas las naciones, redefiniendo las relaciones internacionales y creando nuevos y poderosos patrones culturales.

El propósito económico que inspiró la globalización es, sin lugar a duda, el de crecimiento económico de la clase empresarial, pero no hay evidencia de que la cuestión de desarrollo del ser humano tiene parte importante en el movimiento, como tal, la globalización puede ser una buena estrategia para la acumulación de riquezas, pero esas riquezas son ante todo para unos pocos y no integra ninguna política proyectada para el desarrollo integral de una comunidad o una población; de esta manera tenemos que la cuestión central en la “globalización”, parece ser, si los países latinoamericanos pueden alcanzar un proceso de desarrollo integral mientras persiguen

un proceso de puro crecimiento, o si tendrán que buscar otro modelo para asegurarse de un progreso más auténtico (Gaspar, 2007).

El fondo monetario internacional (FMI) la define como “la interdependencia económica creciente en el conjunto de los países del mundo, provocada por el aumento del volumen y de la variedad de las transacciones transfronterizas de bienes y servicios, así como de los flujos internacionales de capitales, al mismo tiempo que por la difusión acelerada y generalizada de la tecnología”.

La globalización comprende un proceso de creciente internacionalización o mundialización del capital financiero, industrial y comercial, nuevas relaciones, políticas internacionales y la aparición de la empresa transnacional que a su vez produjo como respuesta a las constantes necesidades de reacomodo del sistema capitalista de producción nuevos procesos productivos, distributivos y de consumo deslocalizados geográficamente, una expansión y uso intensivo de la tecnología sin precedentes; lo que se exporta hoy en día no son sólo los productos manufacturados, sino el capital y las ganancias, siendo el país que recibe la inversión, el que se beneficia de los salarios de los empleados y, en algunos casos una actividad comercial secundaria; pero las ganancias se reservan por los dueños, en forma de capital para inversión en otras partes.

Anteriormente, los productos nacionales se intercambiaban porque ningún país tenía todo los recursos o productos que necesitaba o quería; hoy, el intercambio de capital es un proceso económico, político y social que ha sido retomado con mayor énfasis en los países en desarrollo, como premisa específica para lograr un crecimiento económico y erradicar la pobreza (Gaspar, 2007).

En conclusión, la globalización es un fenómeno de carácter internacional, cuya acción consiste principalmente en lograr una penetración mundial de capital financiero, comercial e industrial; la exportación e importación de productos se realizan, en muchos casos, entre diferentes ramas de la misma empresa y de este modo no hay necesidad de compartir muy extensamente sus ganancias. Es precisamente esa penetración, lo que conlleva hacia una competencia internacional de acceso a mercados, que permite

el crecimiento y expansión ilimitada de las empresas transnacionales por todo el mundo, las mismas que a la vez cuentan con el respaldo incondicional de sus respectivos estados nacionales. La limitación de mercados y la necesidad de inventar mejores procesos de producción, distribución y consumo hacen necesaria una transformación de la manera como se desarrolla la producción, incluyendo componentes de tecnología y localización geográfica con el objeto principal de reducir los costos.

## **1.2. Globalización y comercio electrónico**

La internet y el comercio electrónico son herramientas de la globalización; ya que estas se centran en el desarrollo, que es el centro del proceso de esta y que le permite ser a la tecnología un instrumento de desarrollo económico. Este cambio de patrón tecnológico, que revoluciona todas las comunicaciones, la manera de hacer negocios, cómo comprar y vender, igualmente, brinda nuevas herramientas para la salud, educación, comercio, etc, por lo que se está ante un medio que permite la producción, publicidad, venta y distribución de productos a través de las redes de telecomunicaciones pero en especial las referidas al uso de internet. El objetivo primordial entonces es el de la venta y compra de bienes y servicios. La aparición de la internet hace posible el desarrollo de este medio y por ende la transformación del comercio, este se convierte en un fenómeno mundial, toda vez que no hay un sector que pueda quedarse afuera, a menos que prefieran marginarse de esta acelerada realidad y ser desplazados.

El auge de internet con alrededor de 800 millones de páginas disponibles puede ser medido a través del crecimiento vertiginoso de las tecnologías que se utilizan y la demanda creciente de nuevos usuarios que se suman por miles día a día ante un tráfico que se duplica cada 100 días, en la medida que estos avances se den, el mundo se estará acercando a uno de los grandes retos que brindan estas tecnologías, como lo es el de una mayor conectividad a nivel mundial, que garantizará la participación en varias direcciones a diferencia de la tradicional comunicación punto a punto que ofrece la telefonía (Labastidas, 2011).

Esto significa además, que se ha pasado de medios pasivos a medios activos de comunicación. Entonces, se ve como el comercio electrónico abre un sin número de ventajas que permite pasar de ser actores pasivos a ser actores activos, se tiene entonces, que la vitrina comercial global que presenta el comercio electrónico es una gran oportunidad para los sectores productivos de los países en desarrollo, ya que les permite ser partícipes reales del mercado global, debido a esto, se hace muy importante lograr adaptarse a estos cambios que inevitablemente transformaran las industrias y el comercio.

En la organización mundial del comercio (OMC), los países han acordado reafirmar la importancia del comercio electrónico y su potencial para crear nuevas oportunidades para el comercio y el desarrollo. Por otra parte los países han acordado continuar la práctica de no imponer impuestos de aduana a las transmisiones electrónicas, así como evitar medidas que puedan desestimular el auge y crecimiento del medio (Labastidas, 2011).

En México se deben estimular las inversiones y propiciar medidas que contribuyan a reducir los costos de acceso a internet, para dar paso al desarrollo de una infraestructura de información global; además de que el estado debe ser capaz de propiciar la cultura de estas tecnologías a través de un proceso educativo intenso que llegue a todos los sectores de la población, por cuantos medios posibles estén al alcance.

### **1.3. Internet en México y en el mundo**

Se entiende a la internet como una enorme red mundial de computadoras conectadas entre sí, esta red mundial se apoya en una gran cantidad de tecnología, internet no tiene un sitio principal ni una computadora maestra, sino miles de computadoras distribuidas por todo el mundo, conectadas entre sí, que contienen mucha información, al tener acceso a esta red, se podrá leer, oír, ver e interactuar con toda esta información desde una computadora propia. En esta, se puede navegar a través de distintas páginas que contienen información de distintos tipos; estas son las denominadas páginas web; ahora bien, un grupo de páginas pertenecientes a la misma persona u

organización constituyen un sitio web, tal como un conjunto de páginas conforman un libro.

Es posible tener acceso a estos sitios web desde cualquier parte del mundo, con tan solo conectar la computadora a la internet mediante una línea telefónica y un dispositivo computacional conocido como módem.

Una vez realizada dicha conexión, tanto personas, como empresas pueden dar a conocer información a través de la internet e incluso ofrecer productos y servicios en una tienda virtual. Cada día es mayor el número de personas que usan la Internet para comunicarse, obtener información, entretenerse (multimedia), ver televisión o realizar compras. Por ejemplo, los resultados de algunos estudios indican que un tercio de los usuarios de la Internet en Estados Unidos que tienen acceso a la red en sus hogares preferiría la internet si tuviera que escoger entre esta última y la televisión. Esto demuestra claramente la importancia que ha adquirido la internet.

Un entorno político favorable permite el crecimiento sostenible de los sectores económicos de un país, incluyendo un clima propicio para las inversiones, transporte e infraestructura para las comunicaciones, también favorece el desarrollo de investigaciones e innovaciones en los diferentes sectores. Las inversiones en las TIC`s (Tecnologías de Información y Comunicación) apoyan el desarrollo económico del país mejorando los servicios públicos; permitiendo la adopción de mejores políticas por el aumento de los diferentes sectores económicos.

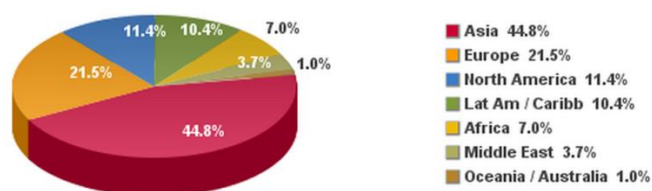
Las políticas de las TIC nacionales ocupan amplias áreas de la infraestructura y las normas legales de las telecomunicaciones. Es importante que los responsables para el desarrollo rural y de los diferentes sectores económicos reconozcan que las TIC`s son una herramienta cuyo potencial favorece el desarrollo político, económico y tecnológico de un país, por lo cual es importante la instauración de políticas destinadas a apoyar el uso de las TIC`s para compartir conocimientos y para mejorar la información en todos los organismos gubernamentales relacionados con la Economía, siendo la red mundial (internet) una de las TIC`s más importantes, con más desarrollo y uso en los últimos años (Usabiaga, 2004).



Debido a la importancia de esta Tecnología, es que la Internet Word Stats (IWS), realiza anualmente un estudio sobre la penetración del uso de la internet a nivel mundial.

La figura 1 muestra el total de usuarios de internet con el porcentaje por continente, en total fueron estimados 2,405,518,376 de usuarios de internet en el mundo a Junio del 2012.

**Figura 1. Uso de internet al 30 de junio del 2012.**



Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

Para realizar sus estadísticas mundiales de internet, la IWS consideró las siguientes regiones: África, Asia, Europa, Medio Oriente, Norteamérica, América Latina y el Caribe, Australia y Oceanía, en la tabla 1 se muestran el total de personas encuestadas por región y el total de usuarios de internet.

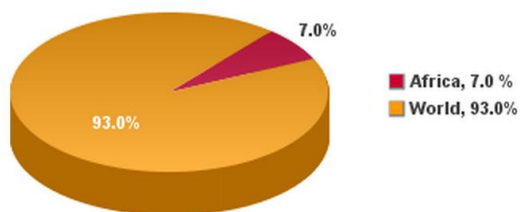
**Tabla 1. Uso de internet y estadística de la población mundial al 30 de junio del 2012.**

| World Regions             | Population ( 2012 Est.) | Internet Users Dec. 31, 2000 | Internet Users Latest Data | Penetration (% Population) | Growth 2000-2012 | Users % of Table |
|---------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| Africa                    | 1,073,380,925           | 4,514,400                    | 167,335,676                | 15.6 %                     | 3,606.7 %        | 7.0 %            |
| Asia                      | 3,922,066,987           | 114,304,000                  | 1,076,681,059              | 27.5 %                     | 841.9 %          | 44.8 %           |
| Europe                    | 820,918,446             | 105,096,093                  | 518,512,109                | 63.2 %                     | 393.4 %          | 21.5 %           |
| Middle East               | 223,608,203             | 3,284,800                    | 90,000,455                 | 40.2 %                     | 2,639.9 %        | 3.7 %            |
| North America             | 348,280,154             | 108,096,800                  | 273,785,413                | 78.6 %                     | 153.3 %          | 11.4 %           |
| Latin America / Caribbean | 593,688,638             | 18,068,919                   | 254,915,745                | 42.9 %                     | 1,310.8 %        | 10.6 %           |
| Oceania / Australia       | 35,903,569              | 7,620,480                    | 24,287,919                 | 67.6 %                     | 218.7 %          | 1.0 %            |
| <b>WORLD TOTAL</b>        | <b>7,017,846,922</b>    | <b>360,985,492</b>           | <b>2,405,518,376</b>       | <b>34.3 %</b>              | <b>566.4 %</b>   | <b>100.0 %</b>   |

Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

En África la población se estima en 1,073,380,925 de personas, de los cuales 167,335,676 son usuarios web. En la figura 2, se muestra que la penetración de internet en África fue establecida en 15.6%, con lo que es la menor entre las regiones analizadas por la IWS, con un 7.0% en todo el mundo.

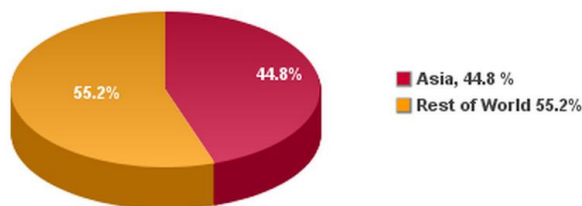
Figura 2. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en África.



Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

En Asia se concentra el mayor número de personas con 3,922,066,987, así como el mayor número de usuarios de internet con un total de 1,076,681,059, con lo que la concentración de los usuarios de esta red en esa región es del 44.8 % del mundo, con un alcance del 27.5 % dentro de este continente, en la figura 3 se muestra esta distribución.

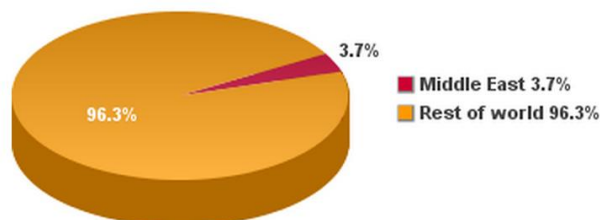
Figura 3. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en Asia.



Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

En el Medio Oriente se tiene una penetración del 40.2 %, que equivale al 3.7% mundial, se estimaron a 90,000,455 de usuarios de internet de un total de 223,608,203, a continuación se muestran los porcentajes en la figura 4.

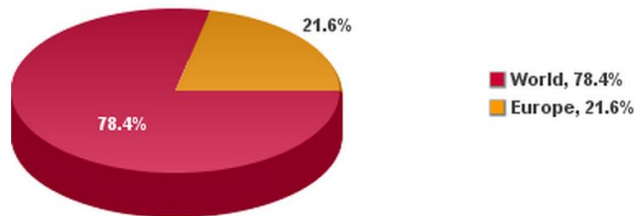
Figura 4. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en el Medio Oriente.



Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

Europa tiene unos 820,918,446 de habitantes, de ellos, 518,512,109 usan internet. La penetración de esta red es del 63.2 %, lo que significa un 21.6 % en todo el mundo, como se aprecia en la figura 5.

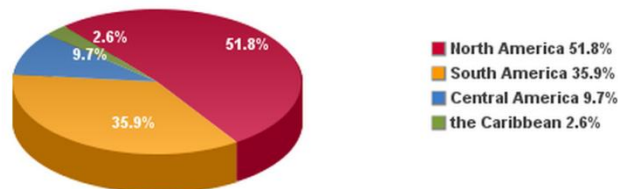
Figura 5. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en Europa.



Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

En América, se tiene un total de 941,968,792 de personas, de las cuales 528,701,158 son usuarios web, lo que significa que la internet ha tenido una penetración del 56.1 % en este continente, lo que equivale al 22.0 % de penetración en el mundo, a continuación los resultados en la figura 6.

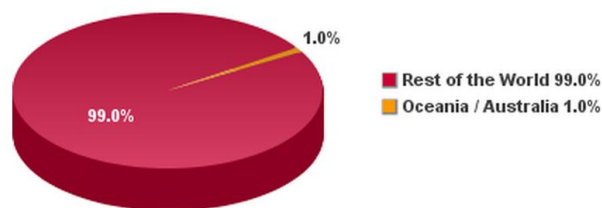
Figura 6. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en América.



Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

Oceanía fue estimada en unos 35,903,569 de habitantes, con 24,287,919 internautas, lo que significa que alcanza el 67.6 %, que significa apenas el 1% en todo el mundo, el porcentaje es ilustrado en la figura 7.

Figura 7. Usuarios de internet al 30 de junio del 2012 en Oceanía.

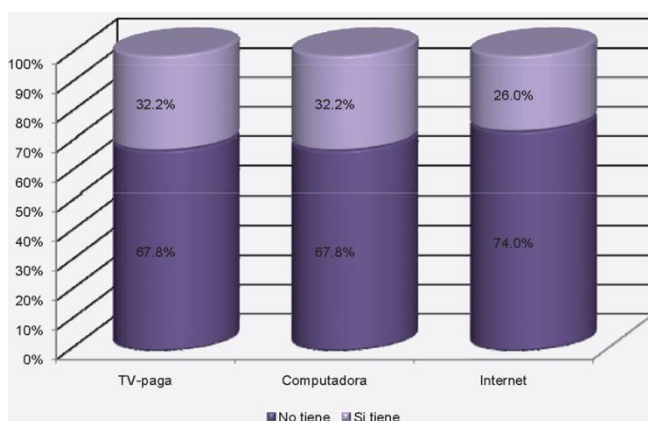


Fuente: Miniwatts Marketing Group (2013).

Según datos de la IWS, en México se tienen aproximadamente unas 114,975,406 de personas, de las cuales 42,000,000 son usuarios web, que equivale a un 36.5 % de penetración en el país, lo que significa un 7.9 % del total de usuarios en el mundo.

Cabe señalar que además de los estudios de la IWS sobre la penetración y uso de la Internet en todo el mundo, México cuenta también con los datos recabados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su estudio “Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los hogares, (ENDUTIH)”, a continuación se muestran las gráficas para el 2012. En la figura 8 se muestra la distribución en las tres principales tecnologías usadas por la gente en México.

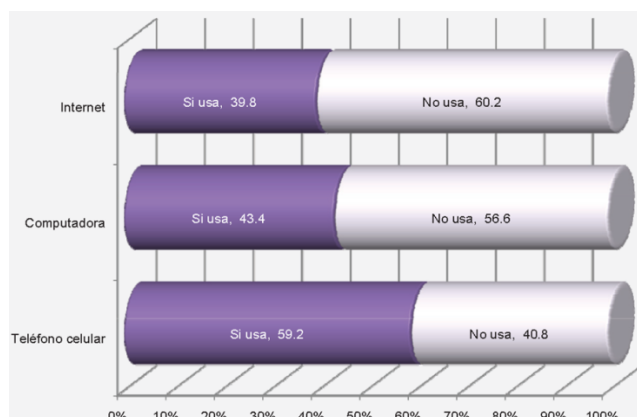
Figura 8. Penetración de tecnologías seleccionadas.



Fuente: ENDUTIH 2012, INEGI.

En la figura 9 se aprecia, el porcentaje de uso que la gente da a las distintas tecnologías disponibles.

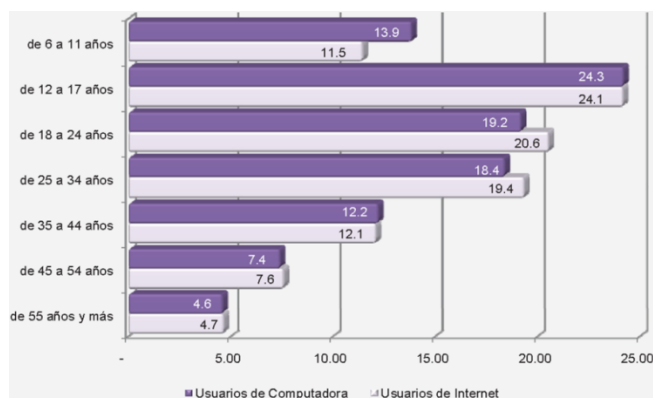
**Figura 9. Usuarios de TIC's en México.**



**Fuente: ENDUTIH 2012, INEGI.**

En la figura 10, se tiene la distribución de usuarios de internet por grupos de edad en la población mexicana.

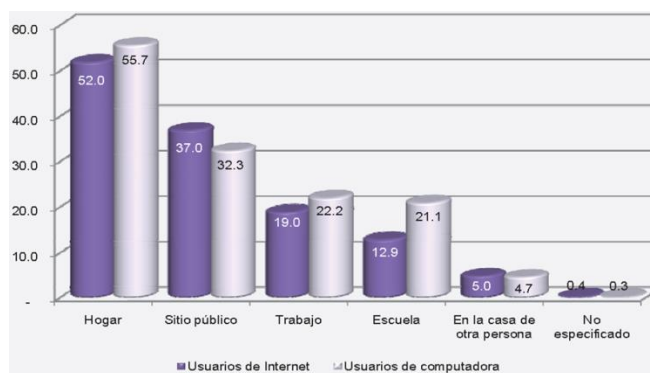
**Figura 10. Usuarios de computadora e internet por grupos de edad.**



**Fuente: ENDUTIH 2012, INEGI.**

La figura 11, muestra la frecuencia de uso de computadoras e internet en los distintos lugares en donde se tenga disponibilidad de ambas tecnologías.

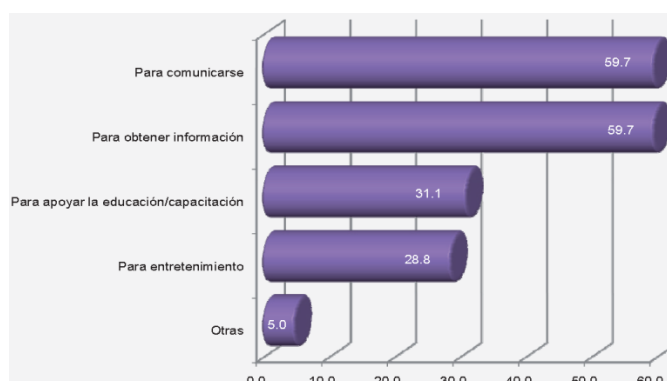
**Figura 11. Usuarios de computadora e internet por lugar de acceso.**



Fuente: ENDUTIH 2012, INEGI.

En la figura 12, se pueden apreciar los distintos usos que le da la población mexicana a internet.

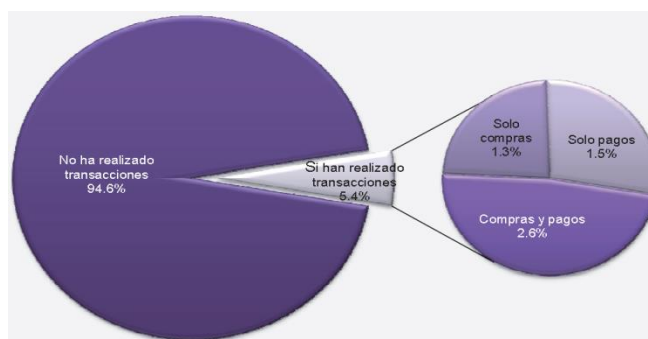
**Figura 12. Principales usos de internet.**



Fuente: ENDUTIH 2012, INEGI.

En la figura 13, se muestra el porcentaje de transacciones realizadas mediante internet, así como el tipo de operación realizada por los usuarios en México durante el año 2012.

**Figura 13. Realización de Comercio Electrónico entre los usuarios de internet.**



Fuente: ENDUTIH 2012, INEGI.

#### **1.4. El comercio electrónico y sus orígenes**

El comercio electrónico (e-commerce) el cual se entiende como cualquier forma de transacción o intercambio de información comercial basada en la transmisión de datos a través de redes de comunicación como internet, es la principal forma de comercialización que ha explotado el uso de la red de redes, dentro de esta forma de comercio no solo se incluye la compra y venta electrónica de bienes, información o servicios, sino también el uso de la red para actividades anteriores o posteriores a la venta, como la publicidad, la búsqueda de información comercial (productos, proveedores, etc.), la negociación entre comprador y vendedor, la atención al cliente y la cumplimentación de trámites administrativos relacionados con la actividad comercial (SAGARPA, 2011).

En sus orígenes, el comercio electrónico era sólo usado por los gobiernos y docentes universitarios que utilizaban la internet, sin embargo, conforme la red siguió creciendo y optimizándose, también fue creciendo la cantidad de usuarios que tenían acceso a ella; hoy día, son millones las personas que utilizan internet en todo el mundo y, si bien no fue así desde un principio, hace años que algunos hombres de negocios se dieron cuenta que dondequiera que se reúna un grupo importante de personas, siempre surge la posibilidad de vender algo. Fue así que nació el comercio electrónico, cuando la primera tienda de internet comenzó sus operaciones en 1994.

Algunos empresarios gastaron millones de dólares intentando vender sus productos en internet. Evidentemente, en especial en un comienzo, la cantidad de clientes de esta red no fue suficiente para sustentar tan enormes inversiones y quienes habían invertido esas sumas desmedidas se fueron a la bancarrota. Incluso hoy hay empresas que quiebran por la misma razón, pero las cosas han cambiado; hoy son millones las personas que compran en línea, además, con sólo una pequeña inversión, se tiene la posibilidad de comenzar a vender distintos tipos de productos, que aunado a los bajos costos iniciales y los favorables resultados que muchas empresas están registrando han originado una verdadera explosión de tiendas virtuales en la actualidad (SAGARPA, 2011).

Una tienda virtual permite realizar diversos tipos de negocios en internet, al vender productos o servicios a través de páginas web interactivas especiales, debido a que internet permite exhibir prácticamente cualquier información, nada impide que se pueda mostrar la información que se desee respecto de productos y servicios a toda persona que tenga acceso a dicha red, así es cómo comenzó a operar el comercio electrónico.

No obstante, hoy las cosas son mucho más sofisticadas y los consumidores esperan mucho más, ya no basta con páginas que sólo contengan información, la verdadera tienda virtual de nuestros tiempos es interactiva, permite a los clientes explorar las páginas de información de productos con facilidad, buscar productos específicos y, fundamentalmente, obtener mayores antecedentes que los que encontrarían en un catálogo.

Dentro de una tienda virtual los clientes de una manera muy simple pueden agregar productos a su carrito de compra virtual, estos sitios tienen incorporados programas computacionales, bases de datos y lenguajes de programación que recuerdan los productos que el cliente desea comprar; asimismo, calculan los costos totales por pagar, incluidos los impuestos y costos de envío, además de que envían los pedidos de los clientes virtuales a los comerciantes, lo que para los clientes significa que la internet convierte la experiencia de comprar, en una actividad interactiva, rápida y sencilla.



El impulso de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) conllevan de manera intrínseca una serie de beneficios para el desarrollo del comercio tradicional y en particular del comercio electrónico que se ha visto beneficiado con el avance de estas.

La importancia del comercio electrónico para los diferentes sectores económicos de los países está en franco crecimiento. Se estima que las transacciones efectivas a nivel mundial generaron alrededor de 22 billones de dólares en 1999 y unos 6.9 millones de dólares para el 2004. Por medio del comercio electrónico tanto empresas como individuos son capaces de superar ciertas barreras licitantes presentes en el comercio tradicional tales como: distancias, obstáculos geográficos, factores políticos, sociales y culturales, posibilitando así el acceso a mercados nacionales e internacionales con costos sustancialmente menores (SAGARPA, 2011).

### **1.5. Comercio electrónico en México y en el mundo**

En Estados Unidos y Europa hay diferencias notables, pues si bien la penetración de internet en hogares y negocios en el primero es de un 45%, en el segundo oscila entre un 28% en Suecia y un 1% en Italia, este atraso europeo tiene diversas causas, desde la falta de especialización en comercio electrónico (no hay suficientes empresas diseñadas con un concepto claro de este tipo de comercio), hasta el escaso ancho de banda, que afecta la capacidad y velocidad de transmisión de imágenes, haciendo muy lenta la comunicación interactiva y de ahí el incremento del costo por hora de conexión contra la cantidad de información obtenida, así como el índice de conexiones y computadoras personales en hogares y empresas, adicionalmente existen barreras subjetivas, como la credibilidad en la seguridad del medio (el 64% del público lo considera inseguro), dificultades en cambiar los hábitos de compra y consumo, la no adecuación de los productos existentes a los requisitos de la venta electrónica (la mayoría del mercado se concentra en música y libros) y las dificultades en el manejo de internet para el público no especializado, el 95% de los consumidores potenciales (Labastidas, 2011). Para el caso de América Latina se tienen varias desventajas entre las cuales destacan una débil infraestructura de comunicaciones, falta de conectividad, menor porcentaje de computadoras personales por habitante y carencia de centros de

distribución regionales; sin embargo, aún con todos estos obstáculos, las empresas, entidades estatales y privadas pueden obtener beneficios del comercio electrónico, como son:

- Accesibilidad a un catálogo global de productos con millones de empresas, sin importar su ubicación geográfica, para escoger la mejor relación calidad - precio dentro del marco económico disponible.
- Ahorro de tiempo y dinero en obtener información a la hora de elegir entre diversas opciones para la compra de un producto determinado, en comparación con las gestiones por vías tradicionales.
- Menor precio de compra, pues al mover un producto directamente entre el proveedor y el cliente se eliminan costos de transporte e intermediarios en la cadena de valor.
- Abaratamiento del costo por hora de conexión, si se planifican bien las estrategias de búsqueda por los ejecutivos de la entidad, costo que seguirá reduciéndose a medida que se acumule mayor experiencia.
- Posibilidad de colocar ofertas de bienes intangibles que no requieren logística para el envío físico de la mercancía al cliente.

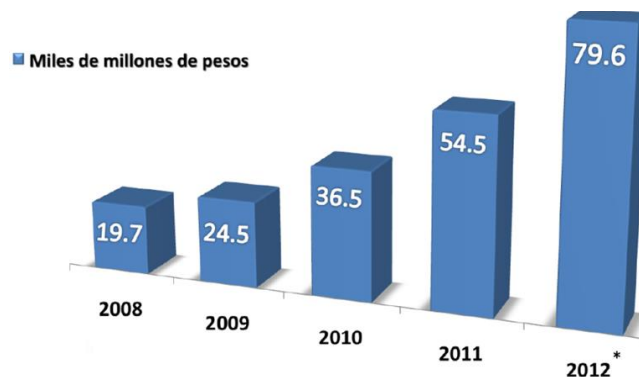
El ramo turístico es buen ejemplo del aprovechamiento de los beneficios que se obtienen al utilizar el comercio electrónico, ya que en este, el usuario puede planear viajes de vacaciones, negocios o trabajo, con lo que es uno de los sectores que más se ha desarrollado en países como Argentina, Brasil y México (Labastidas, 2011). Se estima que durante los próximos 10 años, la gente sin acceso a internet o que no sepa aprovechar esta herramienta para el comercio, estará desinformada y no podrá operar con los mismos criterios que quienes la utilicen, de hecho, el comercio entre empresas tiene ventajas sobre la empresa-consumidor, pues casi todas tienen computadoras y acceso a la red y los gastos se compensan con los beneficios, (Potts, 2011).

Para muchas naciones en desarrollo, al igual que sucedió con otras actividades informativas y electrónicas como la radio y la televisión, si no se afianzan en ellas a tiempo, la brecha con respecto al mundo desarrollado seguirá creciendo hasta un punto que llenarla será muy difícil, pues si las tecnologías anteriores tardaban un año o dos en cambiar de versión o formato, en internet los cambios se producen en unos cuantos meses, lo que le permite al comercio electrónico, obtener más información sin moverse de la oficina y con menos costo que el teléfono o fax, de hecho, el reto de internet es que las empresas pueden operarse con menores costos para acceder al mismo producto, con menos personal e infraestructuras, y ofertar sus productos a un precio inferior que por las vías tradicionales (Labastidas, 2011).

Es debido a la importancia que ha adquirido esta forma de negocio, que en México surgió la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), la cual se encarga del estudio del uso del comercio electrónico, a continuación se muestran los resultados obtenidos en su más reciente estudio; “Comercio Electrónico en México en el año 2012”.

En la figura 14, se puede observar el movimiento monetario que ha tenido el comercio electrónico desde al año 2008, hasta el 2012 en México.

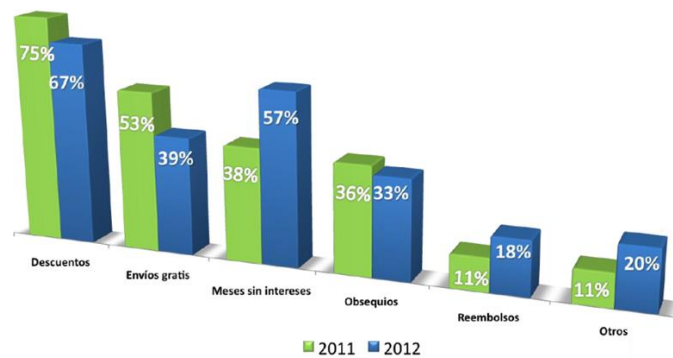
Figura 14. Movimiento de dinero en México hasta Diciembre del 2012.



Fuente: AMIPCI (2013).

La figura 15 muestra los tipos de promociones más solicitadas por los internautas mexicanos hasta el 2012.

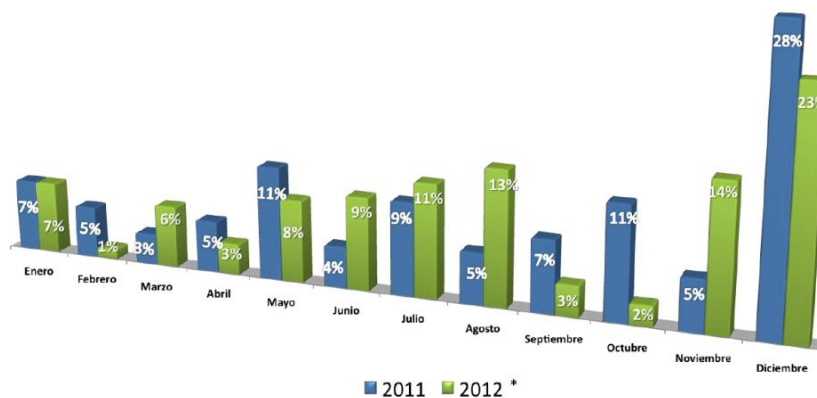
**Figura 15. Tipos de promociones solicitadas a los comercios en México hasta Diciembre del 2012.**



Fuente: AMIPCI (2013).

En la figura 16, se puede apreciar el porcentaje de transacciones vía comercio electrónico que se dio por mes durante los años 2011-2012.

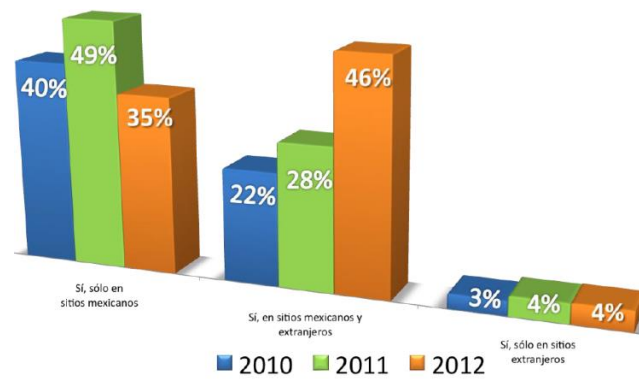
**Figura 16. Temporalidad del comercio electrónico en México hasta Diciembre del 2012.**



Fuente: AMIPCI (2013).

En la figura 17, se observan los porcentajes de compras para los años, 2010, 2011 y 2012 de usuarios mexicanos en los distintos sitios nacionales y/o internacionales a los que se puede tener acceso.

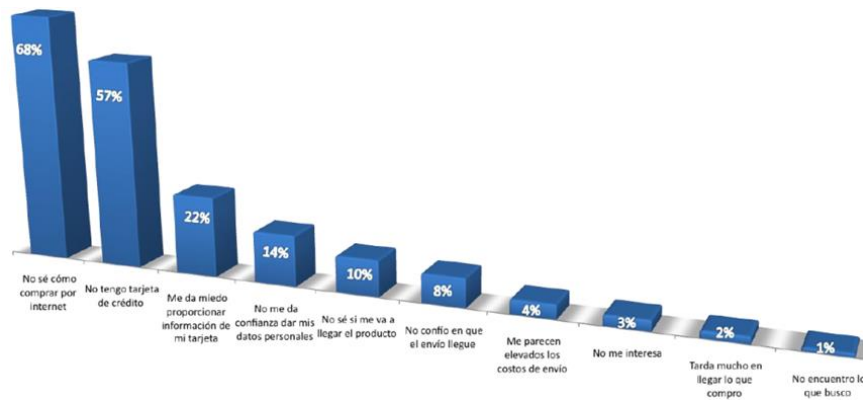
**Figura 17. Compras por internet en México hasta Diciembre del 2012.**



**Fuente: AMIPCI (2013).**

La figura 18 ilustra las principales causas por las que la gente no compra por internet:

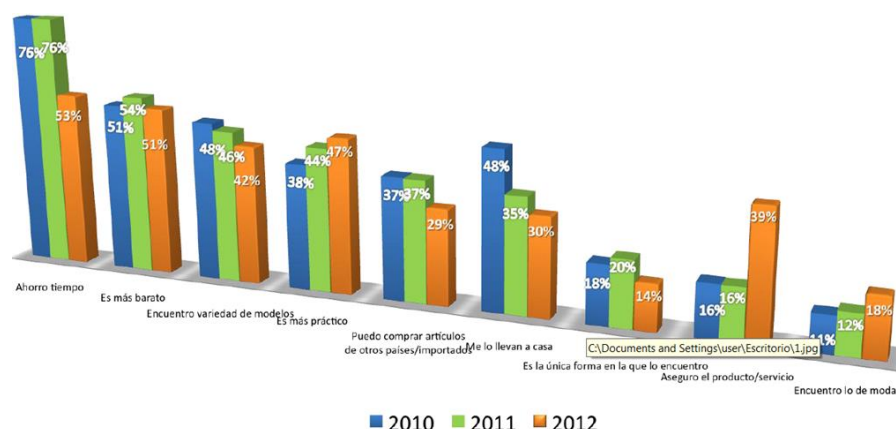
**Figura 18. Razones por las cuales no se compra por internet en México hasta Diciembre del 2012.**



**Fuente: AMIPCI(2013).**

La figura 19, muestra los motivos por las que la gente decide comprar por internet.

Figura 19. Razones por las cuales se compra por internet en México hasta Diciembre del 2012.



Fuente: AMIPCI (2013).

## 1.6. Modelos de negocio para el comercio electrónico

Los modelos de negocio existentes para la comercialización por internet se dividen en 3 tipos, estos son los siguientes:

Business to consumer (B2C). Este modelo puede ser muy atractivo, en éste, los clientes compran artículos directamente, no obstante, todo parece apuntar a que, por lo menos en México y Latinoamérica, los portales de venta directa (retailers) no son un negocio que provea un retorno en la inversión tan interesante como prometen los analistas, pero existe algo que convierte el modelo B2C en una estrategia de negocios sumamente atractiva, y es que los distribuidores dejan de ser los que se llevan lo mejor del negocio, pues el cliente final compra directamente al fabricante. Visto desde esta perspectiva, el sitio en internet se convierte en el distribuidor. Por ello, los precios se reducen significativamente, los compradores pueden realizar quejas, sugerencias y hacer válida su garantía directamente con el manufacturero del producto, lo que deriva en un ávido ciclo de retroalimentaciones por parte de ambos en tiempos reales (SAGARPA, 2011).

Business to business (B2B). En este, se estrechan las relaciones entre los fabricantes, productores y otras empresas (no toma en cuenta al cliente o usuario final). A diferencia del B2C, las ventas se hacen por cantidades más grandes, y los pedidos son más frecuentes, pues la forma de establecer solicitudes y darle seguimiento a las

confirmaciones de embarque son procesos mucho más optimizados que por medio del fax, mensajería o el teléfono. El B2B, como antítesis del anterior, realza y reafirma la presencia del distribuidor en la cadena de abastecimientos del negocio. Aquí los mayoristas de software, agencias de automóviles y las grandes cadenas de muebles y aparatos para el hogar, harán de internet su principal herramienta de trabajo y será el objeto de creación de mayores aplicaciones ligadas a los procesos de comercialización, para este modelo las ventas de publicidad en banners no son tan importantes, y se consideran dentro del plan de negocios como una opción más de generación de ingresos, las estadísticas de ventas que manejan estos sitios son inmensas y continúan creciendo año con año, conforme más y más empresas se anexan en las bases de datos de proveedores y distribuidores, sin embargo se tiene una vez más, que la pieza clave de en esta modalidad sigue siendo el fabricante, ya que es este quien pone las reglas y determina la mejor forma de vender sus productos (SAGARPA, 2011).

E-Marketplaces. El e-marketplace es la tendencia a la generación de mercados verticales sobre ruedas donde uno puede entrar y estar seguro que podrá encontrar lo que busca, y al precio más barato, ya sea al menudeo (B2C) o al mayoreo (B2B), esto significa que abarca tanto las relaciones entre fabricantes y consumidores como las de fabricantes con distribuidores, dentro de un universo más extenso que está consciente de que puede obtener ganancias tanto de los consumidores como de los distribuidores de los productos; esta generación de mercados virtuales puede verse como una excelente oportunidad de hacer negocios donde no hay nadie haciéndolos, sin necesidad de inventar el hilo negro, y haciendo uso de la tecnología existente en el mercado.

Portales. Pueden ser horizontales o verticales, y ofrecer servicios de comercio electrónico o no, su principal activo se visualiza como la creación de bases de datos de usuarios registrados, que son cibernautas que se registran porque ven la posibilidad de encontrar cosas e información que difícilmente encontrarían en otro lado, teniendo como valor agregado a su inscripción (que debe ser gratuita), disponer de correo electrónico, chat, foros y clasificados, siendo el contenido el factor más importante y al que hay que enfocar mayor presupuesto.

En general, se necesita poca gente, la tecnología es eficiente y económica, y se requiere de mucha publicidad. Debe de tener un one stop shop, es decir, una tiendita virtual, a la que no se le deben de poner muchas esperanzas, por lo menos en primera, segunda o tercera etapa, aquí no se habla de su perfil, se habla de si es un portal horizontal (amplio perfil de usuarios meta) o vertical (perfil específico de usuarios meta). Si se habla de negocio a negocio o negocio a consumidor al referirse a un portal, se está malentendiendo el modelo.

Además del B2B, B2C, los e-marketplaces y los portales, la gama de ofertas crece hacia otros ramos, aún inexplorados en su mayoría, como pueden ser:

- Business to employee (B2E), herramientas que permitan la interacción del personal con la empresa desde cualquier dispositivo conectado a internet, ya sea el celular, la tablet, o la notebook.
- Business to investor, la relación que tienen las empresas con sus accionistas o inversionistas, sobre todo cuando se trata de empresas punto com
- Customer to customer, modelo ya explorado donde se ponen al alcance del cibernauta subastas, anuncios clasificados, ventas de garaje, etc.
- Business to government, sitio en internet donde se relacionan directamente las empresas con el gobierno, desde las altas de nuevas empresas y el pago de impuestos hasta la generación de licitaciones y asignación de concursos.
- Government to government, las instituciones de gobierno interactúan entre si, y se dan los casos en los que unas son clientes/proveedores de otras.

### **1.7. Comercio electrónico en el sector agroindustrial**

La mayoría de los sectores económicos han estado usando el comercio electrónico como una herramienta alterna en sus transacciones. Las principales ramas de la economía que han usado este modelo de negocio son: la energética, la eléctrica, la química, la de bienes y servicios y la turística. Se prevé que en un futuro inmediato



otras ramas económicas incrementarán el uso de esta herramienta para aumentar la oferta en el mercado (SAGARPA, 2011).

El sector agroindustrial no ha permanecido ajeno a este proceso, aunque se ha observado que las empresas del agro mexicano han enfrentado mayores dificultades para incorporarse a esta forma de negocio.

Los Estados Unidos es un país que se ha destacado por la rápida adopción de las nuevas tecnologías en la agricultura, según los datos disponibles en el año 2000 se realizaron operaciones en línea por valor de 36,000 millones de dólares y se predice que las transacciones por internet aumenten de manera significativa en los próximos años, la situación del sector agroindustrial en México es distinta, ya que el uso de internet con fines comerciales entre agricultores y ganaderos mexicanos es escaso, además el agro mexicano tiene una serie de problemas estructurales, que dificultan el proceso de adopción del comercio electrónico, entre los que destacan:

- El bajo grado de informatización (implantación o aplicación de medios informáticos para el desarrollo de una actividad o trabajo) y uso de internet.
- El reducido tamaño de las explotaciones.
- Una población activa con pocos recursos.
- Miedo a adoptar las nuevas tecnologías (miedo al cambio).
- Falta de recursos para la capacitación del personal para adoptar nuevas tecnologías.
- Cambio estructural en el quehacer de la empresa.

Por lo que el comercio electrónico permitirá que países en desarrollo como México, compitan en igualdad de oportunidades en relación a países desarrollados. El comercio electrónico proporciona a las empresas ventajas competitivas que no se tienen en el comercio tradicional, uno de los principales beneficios es la reducción de costos. Este tipo de comercio le permite al pequeño y mediano empresario acceder y competir en el mercado mundial (SAGARPA, 2011).

Los mercados electrónicos o marketplaces son intermediarios virtuales que ponen en contacto oferta y demanda a través de internet. Dichos mercados electrónicos minimizan las ineficiencias generadas en los procesos comerciales tradicionales, bien reuniendo en un mismo lugar múltiples ofertas a modo de catálogos, bien emparejando directamente a compradores y vendedores entorno a un mercado virtual o por medio de subastas electrónicas. A través de estos nuevos modelos de negocio las empresas reducen significativamente los costes asociados con la compraventa de bienes y servicios, además consiguen contactar con un mayor número de proveedores o clientes, y permiten desarrollar sus operaciones de forma más eficiente.

Estas plataformas desarrollan una serie de servicios adicionales de gran importancia para la empresa. Actividades como logística, sistemas de planificación, predicción y reaprovisionamiento, o servicios financieros y de recursos humanos, que amplían y dinamizan la estructura del mercado electrónico a la vez que simplifican y mejoran la eficacia del proceso de compraventa. Para el empresario se pueden enlistar las siguientes ventajas (Labastidas, 2011):

- Desaparece límites geográficos del negocio.
- Disponibilidad 24/7.
- Reducción de un 50% en costos de la puesta en marcha del comercio electrónico, en comparación con el comercio tradicional.
- Hace más sencilla la labor de los negocios con los clientes.
- Reducción de inventarios.
- Agiliza las operaciones del negocio.
- Proporcionar nuevos medios para encontrar y servir a clientes.
- Incorporar internacionalmente estrategias nuevas de relaciones entre clientes y proveedores.
- Reduce el número del personal.
- Menos inversión en publicidad.
- Reduce los precios por el bajo costo del uso de internet en comparación con otros medios de promoción, lo cual implica mayor competitividad.
- Cercanía a los clientes y mayor interactividad y personalización de la oferta,

lo que permite el aumento de la lealtad de los mismos.

- Desarrollo de ventas electrónicas.
- Globalización y acceso a mercados potenciales de millones de clientes.
- Implantar tácticas en la venta de productos para crear fidelidad en los clientes.
- Bajo riesgo de inversión.
- Rápida actualización en información de productos y servicios de la empresa (promociones, ofertas, etc.).
- Obtención de nuevas oportunidades de negocio, con la sola presencia en el mercado.
- Reducción del costo real al hacer estudios de mercado.
- Posicionamiento en nuevos mercados
- Aumento de la calidad de los productos o servicios
- Búsqueda de nuevos clientes

Para el cliente al usar comercio electrónico le brinda las siguientes ventajas:

- Poder para elección dentro de mercado global acorde a sus necesidades.
- Brinda información pre-venta y posible prueba del producto antes de la compra.
- Acceso a foros y reseñas sobre la calidad del producto y/o servicio vía opinión de otros compradores.
- Inmediatez al realizar los pedidos.
- Servicio pre y post-venta on-line.
- Reducción de la cadena de distribución, lo que le permite adquirir un producto a un mejor precio.
- Mayor interactividad y personalización de la demanda.
- Información inmediata sobre cualquier producto, y disponibilidad de acceder a la información en el momento que así lo requiera.

Es importante destacar que en el uso del comercio electrónico se pueden tener las siguientes desventajas:

- Desconocimiento de la empresa: No conocer la empresa que vende es un riesgo del comercio electrónico, ya que ésta puede estar en otro país o en el mismo, pero en muchos casos las "empresas" o "personas-empresa" que ofrecen sus productos o servicios por internet ni siquiera están constituidas legalmente en su país y no se trata más que de gente que está "probando suerte en la red".
- Forma de pago: Aunque ha avanzado mucho el comercio electrónico, todavía no hay una transmisión de datos segura al 100%. Y esto es un problema pues nadie quiere dar sus datos de la tarjeta de crédito por internet. De todos modos se ha de decir que ha mejorado mucho.
- Intangibilidad: Mirar, tocar, hurgar. Aunque esto no sea sinónimo de compra, siempre ayuda a realizar una compra.
- El Idioma: A veces las páginas web que visitamos están en otro idioma distinto al nuestro; a veces, los avances tecnológicos permiten traducir una página a nuestra lengua materna, con lo que se podría decir que éste es un factor "casi resuelto"; no obstante, hay que señalar que las traducciones que se obtienen no son excelentes ni mucho menos, pero por lo menos ayudan a entender de que se está hablando.
- Conocer quien vende: Ya sea una persona o conocer de qué empresa se trata. En definitiva saber quién es, como es, etc. Simplemente es una forma inconsciente de tener más confianza hacia esa empresa o persona y los productos que vende.
- Privacidad y seguridad: La mayoría de los usuarios no confía en la web como canal de pago. En la actualidad, las compras se realizan utilizando el número de la tarjeta de crédito, pero aún no es seguro introducirlo en internet sin conocimiento alguno. Cualquiera que transfiera datos de una tarjeta de crédito mediante la red, no puede estar seguro de la identidad del vendedor. Análogamente, éste no lo está sobre la del comprador. Quien paga no puede asegurarse de que su número de tarjeta de crédito no sea recogido y sea utilizado para algún propósito malicioso; por otra parte, el vendedor no puede asegurar que el dueño de la tarjeta de crédito rechace la adquisición. Resulta

irónico que ya existan y funcionen correctamente los sistemas de pago electrónico para las grandes operaciones comerciales, mientras que los problemas se centren en las operaciones pequeñas, que son mucho más frecuentes.

- Remplazo del hombre: Remplazo de la máquina por el recurso humano y el producto por una imagen. Nunca va a ser lo mismo el trato persona a persona que persona a máquina, asimismo no es lo mismo ver algo detrás de una pantalla a poder tocarlo.
- Medio sin alcance a todo el público. La oportunidad de que una persona vea, visite, consulte y aún más de que compre en una tienda virtual es de 2 por cada 10 personas, desafortunadamente en México no se cuenta con una estructura económica y mucho menos con una infraestructura tecnológica para que más gente tenga acceso a la internet, y con ello tenga la experiencia de comprar en línea, lo que hace al comercio electrónico un privilegio de pocos.
- Desconfianza ante los medios electrónicos. El Número de gente que compra por internet es aún menor de la que tiene acceso a éste. Efectos como la devaluación monetaria y la crisis económica hacen dudar del manejo de los hábitos económicos y electrónicos tales como el uso de tarjeta de crédito para la compra y adquisición de productos y servicios a través de la internet. Las personas tienen desconfianza de poner el número de su tarjeta de crédito en una página web en donde se tiene el mito de que todo el mundo puede observar todo, provocando que no exista la actividad comercial que reditúa los costos de estas aplicaciones.

### **1.8. Factores que determinan los productos o servicios que se venderán en internet**

Algunos de los factores que determinan los productos que se ofertan por medio del comercio electrónico son los siguientes (Labastidas, 2011):

- Uso de términos únicos para describir el producto o servicio. Si su producto o servicio se puede caracterizar o describir con términos únicos, se comercializará mejor en internet, pues será más fácil localizarlo mediante los motores de búsqueda. También es importante que usted se refiera a su producto o servicio mediante una combinación de términos que los usuarios tiendan a utilizar al buscar su tipo de producto, y asegurarse de que estos términos aparezcan con la suficiente frecuencia en las páginas web que usted le ha pedido a los motores de búsqueda que indexen.
- Precios competitivos. Cuando se usa internet, los bienes que tengan precios más bajos serán los mejor vendidos, además, los precios para todos los productos en línea, probablemente tendrán que ser más bajos que los precios en las tiendas, con el fin de crear un incentivo para que los clientes superen la falta de confianza de comprar en línea, que en parte se debe a la falta de un intercambio personal en la transacción, además de compensar la imposibilidad de que los clientes “se lleven el producto de una vez”.
- El factor tacto. Antes de comprar un producto, los consumidores todavía necesitan tocarlo, verlo, olerlo, probarlo o experimentarlo, o hablar con alguien al respecto, los vendedores necesitarán hacer que muchos de sus productos estén disponibles en puntos de venta o en otros lugares físicos en donde el consumidor los pueda “tocar” antes de regresar a internet a hacer la compra
- Uniformidad del producto. Los productos fabricados y producidos masivamente son más fáciles de vender en línea que los que se producen manualmente o que son elaborados a la medida. Los productos fabricados son más consistentes en sus características, tienen costos de producción predecibles y por lo general son mejor conocidos por los consumidores.
- Necesidades no inmediatas. Los consumidores tienden más a hacer compras no urgentes por internet que a comprar por ese medio lo que necesitan inmediatamente. Los fabricantes que están en capacidad de trabajar basados en

programas preestablecidos de producción, despacho y entrega, probablemente usarán la red para abastecerse de sus productos.

- Conocimiento del producto por parte del consumidor. Se cree que el comercio en Internet entre empresa y empresa aumentará más rápidamente que las compras de los consumidores a las firmas de comercio electrónico (con excepción de las más grandes). Esto se debe a que, a diferencia de muchos consumidores, las empresas están familiarizadas con las especificaciones de los productos que necesitan y por consiguiente se sienten más cómodas haciendo los pedidos por la red.
- Productos comprados con regularidad. Los productos estandarizados que se compran regularmente (comestibles, prendas infantiles, suministros de oficina, libros, etc.) son más conocidos por los consumidores, y por lo tanto es más fácil para ellos comprarlos a través de internet, dichas compras les ahorrarán tiempo y les evitarán algo del tedioso esfuerzo que significan las compras repetitivas.

### **1.9. Marco jurídico en México**

Es importante conocer las leyes y reglamentos que regulan las relaciones jurídicas que nacen de los actos de utilizar el comercio electrónico como modelo de negocio, con la finalidad de identificar a los órganos gubernamentales relacionados y poder interpretar las leyes específicas.

Existen leyes de regulación federal a la Ley Federal de Telecomunicaciones, la Ley Federal de Protección al Consumidor, el Código de Comercio, el Código Civil Federal, el Código Fiscal de la Federación, la Ley Federal del Derecho de Autor y la Ley de la Propiedad Industrial (Sánchez, 2011).

Estos ordenamientos jurídicos se hacen de manera general ya que por ejemplo la Ley Federal del Derecho de Autor regula la protección en el contenido de una página de internet desde el momento en que se plasma su contenido y se hace mención de estar protegidos los derechos de autor; la Ley de la Propiedad Industrial regula lo concerniente a las marcas y signos distintivos que de los nombres de dominio u otras

figuras se protejan y la Ley Federal de Protección al Consumidor rige los contenidos y ofrecimientos de promociones y ofertas realizados por medios electrónicos.

Sin embargo tanto el Código de Comercio y el Código Civil rigen las operaciones comerciales e intercambio de datos e información que por medios electrónicos se lleven a cabo y las formas de expresar el consentimiento respectivamente.

Los órganos reguladores relacionados son la Procuraduría Federal del Consumidor, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y la Secretaría de Economía, además es importante considerar las reformas al Código Fiscal de la Federación en lo concerniente a la emisión de comprobantes fiscales digitales, la emisión de facturas electrónicas y el uso de la firma electrónica avanzada, en lo concerniente a cuestiones tributarias (Sánchez, 2011).

#### **1.9.1. Código de comercio**

El Código de Comercio ha tenido diversas reformas en los años 2000 y 2003, que han permitido la regulación de los actos de comercio en materia de medios electrónicos.

A continuación, se mencionan algunos de los artículos más destacados dentro del Código de Comercio:

- En el artículo 75, se enlistan los actos que la ley reputa como actos de comercio, de lo que se puede concluir que dichos actos se pueden reflejar en contratos o convenios que por su naturaleza se entiende que son mercantiles.
- En el artículo 80, en donde a la letra se señala que: “Los convenios y contratos mercantiles que se celebren por correspondencia, telégrafo, o mediante el uso de medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología, quedarán perfeccionados desde que se reciba la aceptación de la propuesta o las condiciones con que ésta fuere modificada.” La reforma a este artículo fue de suma importancia ya que por vez primera la ley contempla a los medios electrónicos como un canal para la perfección del consentimiento entre las partes en un acto de comercio que se celebra por



medio de un convenio o contrato, es decir que, se amplía el uso de medios electrónicos. Nuestra legislación por medio del artículo antes transcrito nos describe entonces que es necesario que exista una propuesta (convenio o contrato mercantil enviado por medios electrónicos), una aceptación a ésta y el mero recibimiento de dicha aceptación por parte del proponente es suficiente para perfeccionar el acto mercantil.

- En el Artículo 89 del Código de Comercio se indica que:

“Las disposiciones de este Título regirán en toda la República Mexicana en asuntos del orden comercial, sin perjuicio de lo dispuesto en los tratados internacionales de los que México sea parte. En los actos de comercio y en la formación de los mismos podrán emplearse los medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología...”

El artículo 80 del Código de Comercio permite el uso de medios electrónicos como una vía para el perfeccionamiento del consentimiento, además de que este artículo es reforzado por el artículo 89, donde se permite el uso de medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología en los actos de comercio (Sánchez, 2011).

Dentro del artículo 89 se indican una serie de definiciones, siendo las más relevantes las siguientes:

- Destinatario: La persona designada por el emisor para recibir el mensaje de datos, pero que no esté actuando a título de Intermediario con respecto a dicho mensaje.
- Emisor: Toda persona que, al tenor del mensaje de datos, haya actuado a nombre propio o en cuyo nombre se haya enviado o generado ese mensaje antes de ser archivado, si éste es el caso, pero que no haya actuado a título de Intermediario.
- Firma electrónica: Los datos en forma electrónica consignados en un mensaje de datos, o adjuntados o lógicamente asociados al mismo por cualquier tecnología, que son utilizados para identificar al firmante en

relación con el mensaje de datos e indicar que el firmante aprueba la información contenida en el mensaje de datos, y que produce los mismos efectos jurídicos que la firma autógrafa, siendo admisible como prueba en juicio.

- Firma electrónica avanzada o fiable: Aquella firma electrónica que cumpla con los requisitos contemplados en las fracciones I a IV del artículo 97. En aquellas disposiciones que se refieran a firma digital, se considerará a ésta como una especie de la firma electrónica.
- Mensaje de datos: La información generada, enviada, recibida o archivada por medios electrónicos, ópticos o cualquier otra tecnología.
- Sistema de Información: Se entenderá todo sistema utilizado para generar, enviar, recibir, archivar o procesar de alguna otra forma mensajes de datos.”

En el Código de Comercio destacan los siguientes puntos:

- Reconoce a los medios electrónicos como una vía para la celebración de convenios y contratos mercantiles.
- Se definen a las partes involucradas y a la información a enviarse
- Se indica las reglas para presumir la procedencia y el envío de la información.
- Se da luz sobre el momento de la recepción y expedición de la información.
- Se aclara la forma de acusar recibo de la misma.
- Se Categoriza a dicha información como escrita y firmada cuando la ley así lo exige.
- Se da la posibilidad de protocolizar el acto jurídico, realizado por medios electrónicos, ante fedatario público.
- Se señala cómo cumplir con el requisito de presentar y conservar información en su forma original.
- Se marca cómo se determina cual es el lugar de expedición de la información.

El Código Civil Federal contiene el otorgamiento del consentimiento por medios electrónicos:

“Artículo 1803.- El consentimiento puede ser expreso o tácito, para ello se estará a lo siguiente:

I. Será expreso cuando la voluntad se manifiesta verbalmente, por escrito, por medios electrónicos, ópticos o por cualquier otra tecnología, o por signos inequívocos, y

II. El tácito resultará de hechos o de actos que lo presupongan o que autoricen a presumirlo, excepto en los casos en que por ley o por convenio la voluntad deba manifestarse expresamente”, (Sánchez, 2011).

### **1.9.2. Aspectos legales de un sitio web**

Existen adaptaciones al Código de Comercio en México que regulan los negocios electrónicos; con lo que es posible extraer los puntos básicos informativos más importantes de estas regulaciones que debe contener un sitio web que pretenda dedicarse al comercio electrónico, algunos de estos puntos son los siguientes:

- Siempre que el responsable de la web reciba ingresos directos (por las actividades de comercio electrónico que lleve a cabo) o indirectos (por publicidad o patrocinio derivados de la actividad que realice por medios electrónicos) debe cumplir estas con estas normas.
- Es necesario indicar en un sitio visible y fácilmente accesible de la web una serie de datos. Esta información se incluye normalmente en la página “Aviso Legal” y se coloca en el pie de la página web, puesto que así se cumple con los requisitos que indica la ley en cuanto a visibilidad se refiere. Estos datos son los siguientes:
  - Su nombre o denominación social y datos de contacto: Domicilio, dirección de correo electrónico y cualquier otro dato que permita una comunicación directa y efectiva, como por ejemplo un teléfono o un número de fax.

- Si la empresa está registrada en el Registro Público de Comercio o cualquier otro registro público, deberá señalar también el número de inscripción que le corresponda.
- Su número de inscripción fiscal (RFC).
- En el caso en que la actividad que se ejerza precise de una autorización administrativa previa, los datos relativos a la misma y los identificativos del órgano encargado de su supervisión. Esta información se suele descuidar en muchos casos. Hay muchas actividades que la requieren: servicios de transporte, telecomunicaciones, energía, seguridad privada o gestión de residuos.
- Si el sitio web es una tienda virtual, en definitiva, si se realiza comercio electrónico, es necesario indicar claramente el precio de los productos, si se incluyen en los mismos o no los impuestos aplicables, gastos de envío, etc. En este caso, toda esta información se suele indicar en otra página, bajo nombres del estilo Condiciones Generales de venta o Condiciones Generales de la Contratación. También es necesario indicar los códigos de conducta a los que se esté adherido, en su caso, y la forma de consultarlos electrónicamente. Muchas veces este hecho se indica colocando el logotipo que representa la adhesión a dicho código con enlace a la página web que nos permite consultarlos.
- Además, en la mayoría de los sitios web, se recogen y tratan datos relativos a personas físicas. Los datos de carácter personal son imprescindibles en las relaciones a distancia. Son necesarios para la realización de cualquier gestión: la tramitación de los pedidos, la prestación de los servicios que se contratan, el envío de ofertas o el envío de información.
- Aunque no se realice comercio electrónico, es probable que el sitio web incluya un formulario de contacto, en el que se soliciten datos como nombre y apellidos, dirección de correo electrónico, número de teléfono de contacto, etc. También es posible que se requiera de una dirección de correo electrónico para enviar el boletín informativo al usuario. El tratamiento de dichos datos personales viene en

la sección especial llamada “Política de Privacidad”; entre otras cosas, en esta página se indica quien es el propietario del fichero que se ha inscrito en el Registro Público de Comercio y la manera en la que un usuario puede ejercer su derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición a sus datos personales que se tratan.

La ley obliga a que se solicite el consentimiento tanto para el tratamiento como para las cesiones. También la LSSI (Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico) establece que si se va a realizar publicidad a través de SMS o correo electrónico, se obtenga consentimiento expreso. En el entorno web, para solicitar dicho consentimiento expreso, es necesario que el usuario acepte las condiciones que se exponen en la Política de Privacidad, relativas al tratamiento de los datos como paso previo a la recogida de dichos datos. Para esto, en los diferentes formularios que puedan rellenarse (formulario de contacto, de registro, suscripción a boletín, etc.) se debe mostrar un check que debe marcar el usuario en el que se indica una frase similar a “He leído y acepto la Política de Privacidad”. Si este check no está habilitado, desde el propio formulario no se debe permitir que se envíen los datos. Además, se recomienda que desde este mismo texto se enlace a la página que incluye la Política de Privacidad, para que el usuario pueda consultarla de manera fácil (Sánchez, 2011).

## CONCEPTOS MATEMÁTICOS Y ESTADÍSTICOS

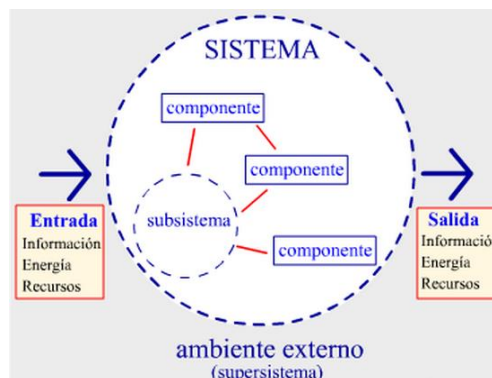
En este capítulo se definen los conceptos matemáticos y estadísticos que se consideran más importantes para el desarrollo del problema de investigación.

### 2.1. Sistema

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entradas) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salidas) información, energía o materia, un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software). Cada sistema existe dentro de otro más grande, por lo tanto un sistema puede estar formado por subsistemas y partes, y a la vez puede ser parte de un supersistema.

Los sistemas tienen límites o fronteras, que los diferencian del ambiente. Ese límite puede ser físico o conceptual. Si hay algún intercambio entre el sistema y el ambiente a través de ese límite, el sistema es abierto, de lo contrario, el sistema es cerrado, el ambiente es el medio externo que envuelve física o conceptualmente a un sistema. El sistema interactúa con el ambiente, del cual recibe entradas y al cual se le devuelven salidas. Un grupo de elementos no constituye un sistema si no hay una relación e interacción, que de la idea de un "todo" con un propósito bien definido. Un ejemplo gráfico se muestra en la figura 20 (Diccionario de informática, 2013).

Figura 20. Esquema de un Sistema.



Fuente: Diccionario de informática.

## 2.2. Modelo

Un modelo es una abstracción teórica del mundo real que tiene dos utilidades fundamentales:

- Reducir la complejidad, lo cual permite ver las características más importantes que están detrás de un proceso, ignorando detalles de menor importancia que harían el análisis innecesariamente laborioso.
- Hacer predicciones concretas, que se puedan validar mediante experimentos u observaciones.

De esta forma, los modelos sirven para encausar los estudios empíricos en una u otra dirección, al sugerir qué información es la más relevante para modelar la realidad, sin embargo, es importante recordar que los modelos no proporcionan una información completa del mundo real. Las predicciones del modelo deberán ser validadas o refutadas por los resultados empíricos. Como ejemplo de modelos, se tienen los siguientes: causales, simulación y analíticos entre otros, (Duran, 2006).

Los modelos causales se ajustan al esquema de "si se cumple esta condición, entonces lógicamente debería de ocurrir esto", aunque carecen de rigor matemático, estos modelos pueden llegar a ser muy potentes. La teoría de Darwin de evolución por selección natural era un modelo causal y, sin embargo, revolucionó la biología. El modelo de Darwin establecía que si existe variación en un carácter que esté correlacionado con el éxito reproductivo, y esta variación es "heredable", entonces el carácter cambiará en sucesivas generaciones; es decir, evolucionará.

En los modelos de simulación el sistema que se quiere modelar se simula usando programas computacionales. Por ejemplo, partiendo de unas determinadas frecuencias alélicas en los gametos, se puede pensar en un determinado sistema de cruzamientos (aleatorio, direccional o endógeno) y simularlo en la PC, para esto, sería necesario proporcionar a la computadora las instrucciones necesarias de cómo habrán de combinarse los gametos para producir los cigotos de la siguiente generación. Con esta

información, la computadora sería capaz de calcular las frecuencias genotípicas resultantes en función del sistema de cruzamientos modelado.

Los modelos analíticos definen el sistema con ecuaciones que pueden resolverse para diferentes valores de las variables introducidas y así, predecir el comportamiento del sistema. Los modelos analíticos son los más difíciles de construir, pero también los más potentes. Por ejemplo, el modelo de Hardy-Weinberg es un modelo analítico de la relación entre las frecuencias génicas y genotípicas de una población bajo condiciones de apareamiento aleatorio.

Todos los modelos parten de una serie de supuestos, explícitos o implícitos, para simplificar el sistema, donde se tiene que estos supuestos hacen que el modelo sea accesible matemáticamente y computacionalmente, hay que recordar que interpretar el mundo real es uno de los objetivos prioritarios de los modelos. Es importante considerar minuciosamente cada uno de los supuestos de cualquier modelo, pues de estos dependerá el ajuste del modelo al mundo real, esto no quiere decir que un modelo carezca de valor para entender a un elemento que incumpla alguno de los supuestos del modelo, sino que puede ser que las predicciones del modelo no cambian mucho cuando se incumple alguno de los supuestos, (Duran, 2006).

### **2.3. Modelo matemático**

En el análisis y estudio de los modelos que describen a los sistemas, uno de los más importantes es el modelo matemático, el cual describe la realidad, a partir de una o varias ecuaciones relacionadas. Por ejemplo, las previsiones del tiempo y los pronósticos económicos, están basados en modelos matemáticos. Su éxito o fracaso depende de la precisión con la que se construya esta representación algebraica, la fidelidad con la que se concreten hechos y situaciones naturales en forma de variables relacionadas entre sí.

Un modelo matemático consta de las siguientes fases:

- Construcción, proceso en el que se convierte el objeto a lenguaje matemático.



- Análisis o estudio del modelo confeccionado.
- Interpretación del análisis, donde se aplican los resultados del estudio al objeto del cual se partió.

La utilidad de estos modelos radica en que ayudan a estudiar cómo se comportan las estructuras complejas frente a aquellas situaciones que no pueden verse con facilidad en el ámbito real. Existen modelos que funcionan en ciertos casos y que resultan poco precisos en otros, como ocurre con la mecánica newtoniana, cuya fiabilidad fue cuestionada por el propio Albert Einstein.

Puede decirse que los modelos matemáticos en conjunto con ciertas relaciones ya definidas, posibilitan la satisfacción de proposiciones que derivan de los axiomas teóricos, para ello, se sirven de diversas herramientas, como puede ser el álgebra lineal que, por ejemplo, facilita la fase de análisis, gracias a la representación gráfica de las distintas funciones, (Duran, 2006).

Los modelos se pueden clasificar siguiendo diversos criterios, de acuerdo a la información en que se basa el modelo, se puede distinguir entre modelo heurístico, que se apoya en las definiciones de las causas o los mecanismos naturales que originan el fenómeno en cuestión, y modelo empírico, enfocado en el estudio de los resultados de la experimentación, asimismo, con respecto al tipo de resultado pretendido, existen dos clasificaciones básicas:

- Modelos cualitativos, son aquellos que pueden valerse de gráficos y que no buscan un resultado de tipo exacto, sino que intentan detectar, la tendencia de un sistema a incrementar o disminuir un determinado valor.
- Modelos cuantitativos, son aquellos que necesitan dar con un número preciso, para lo cual se apoyan en fórmulas matemáticas de variada complejidad.

Otro factor que divide los tipos de modelos matemáticos es la aleatoriedad de la situación inicial; así se distingue entre los modelos estocásticos, que devuelven la probabilidad de que se obtenga un cierto resultado y no el valor en sí, y los

deterministas, cuando los datos y los resultados se conocen, por lo que no existe incertidumbre, (Duran, 2006).

Según el objetivo del modelo, podemos describir los siguientes tipos:

- Modelo de simulación, que intenta adelantarse a un resultado en una determinada situación, sea que ésta se pueda medir en forma precisa o aleatoria.
- Modelo de optimización, que contempla distintos casos y condiciones, alternando valores, para encontrar la configuración más satisfactoria.
- Modelo de control, a través del cual se pueden determinar los ajustes necesarios para obtener un resultado particular.

## **2.4. Población**

Es el conjunto de elementos que tiene una o varias características o atributos comunes, por ejemplo: los habitantes de El Estado de México en el 2014, las personas menores de edad en el año 2015; los estudiantes de la Universidad Autónoma de Chapingo, las reacciones de un nuevo medicamento, las diferencias entre los tratamientos de diferentes formulaciones de insecticidas, entre otras. Los parámetros son el resumen de los datos que describen las propiedades de una población.

## **2.5. Muestra**

Una muestra representativa es un subconjunto de la población a analizar, que tiene las características de esta, y que sirve para representarla. Los estadísticos son el resumen de los datos que describen las propiedades de una muestra y que se pueden usar para hacer inferencia acerca de los parámetros de la población de donde se extrajo la muestra.

## **2.6. Muestra irrestricta aleatoria**

Si de una población de tamaño  $N$  se selecciona una muestra de tamaño  $n$ , de tal manera que cada muestra posible de tamaño  $n$  tiene la misma probabilidad de ser seleccionada, el procedimiento de muestreo se denomina, muestreo irrestricto aleatorio. A la muestra que se obtiene con este procedimiento, se le llama muestra irrestricta aleatoria.

## **2.7. Modelado mediante el método de mínimos cuadrados parciales (PLS)**

Los métodos de análisis multivariable de segunda generación tales como el Modelado Estructural de Ecuaciones (Structural Equation Modeling: SEM) y el Modelado mediante Mínimos Cuadrados Parciales (Partial Least Squares: PLS) son capaces de unir de manera coherente el conocimiento empírico y teórico. En este apartado se revisan los conceptos necesarios para un mejor entendimiento de la técnica conocida como Mínimos Cuadrados Parciales (PLS), estos son el Análisis de Trayectoria, el Análisis Estructural y el Modelado Estructural de Ecuaciones.

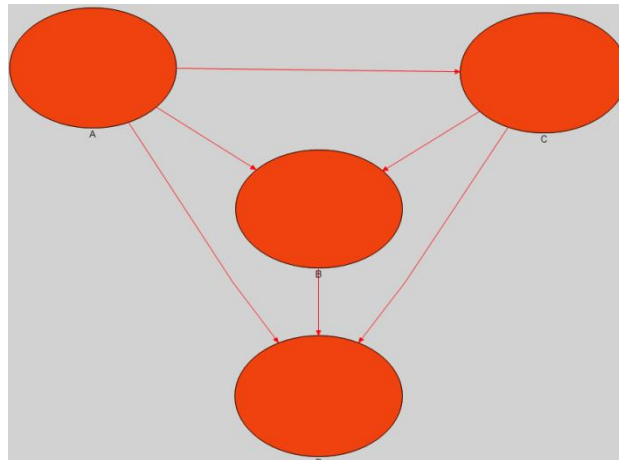
### **2.7.1 El Análisis de trayectoria (Path Analysis)**

El Análisis de Trayectoria (Path Analysis), es un método que permite ampliar los modelos de regresión, se emplea para ajustar la matriz de correlación de los datos a dos o tres modelos causales con los que se compara, tiene como objetivo proporcionar estimaciones de la magnitud y significación de las conexiones causales del modelo entre un conjunto de variables, se representa con las variables dentro de círculos y con las conexiones causales representadas en forma de flecha, es decir, mediante grafos tipo path o diagramas de trayectoria.

En el Análisis de Trayectoria se realiza una regresión para cada una de las variables que aparecen en el modelo que dependan de otras variables que el modelo marca como causas. Los pesos predichos mediante estas regresiones se comparan con la matriz de correlaciones de las variables observadas y se calcula la bondad de ajuste. El modelo que se selecciona como el mejor modelo, es aquel que presenta la mejor bondad de ajuste. El Análisis de Trayectoria evalúa hipótesis de causalidad, y en

algunos casos puede emplearse para comprobar dos o más hipótesis causales, pero en ningún caso puede establecer la dirección de esta causalidad, como se muestra en la figura 21.

**Figura 21. Ejemplo de modelo causal.**



**Fuente: Elaboración propia con SmartPLS (2015).**

Se suponen las siguientes características de los datos que son tratados durante un análisis:

- Los datos deben tener una distribución normal o de intervalos. Lo cual podría causar problemas, ya que la falta de normalidad en los datos puede atenuar la correlación de las variables.
- Las relaciones entre las variables tienen que ser lineales y aditivas. Si existen variables usadas para predecir otras que no tengan las mejores condiciones pueden presentarse problemas, especialmente cuando el número de variables de este tipo excede a seis o siete. Esta condición no puede cumplirse en el caso de datos obtenidos mediante encuestas, ya que estos presentan algún tipo de error en la medida.

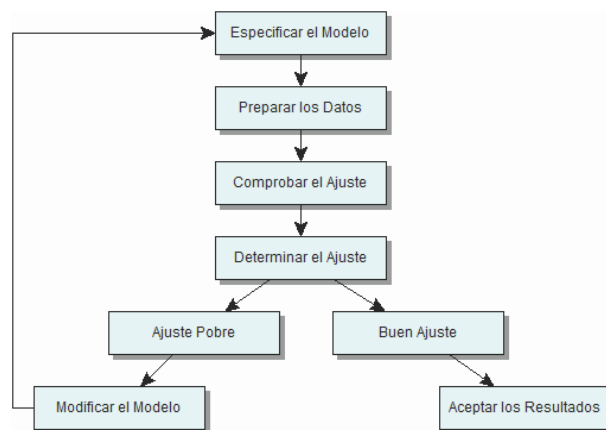
El Análisis de trayectoria es de utilidad cuando se tiene claridad en las hipótesis a comprobar, también se puede usar cuando se tienen un pequeño número de hipótesis

que pueden representarse en un único modelo causal. Por tanto, el Análisis de Trayectoria presenta una utilidad reducida en la fase exploratoria de un estudio.

Sin embargo el Análisis de Trayectoria no debería usarse en aquellos casos en los que se producen lazos de retroalimentación en las hipótesis y que todas las relaciones que conformen el modelo causal deben poder comprobarse empleando una regresión múltiple. Las variables que componen el modelo se pueden emplear como variables dependientes en los análisis de regresión múltiple; por lo que, cada una de ellas puede ser tratada como perteneciente a una escala de intervalos, este es el motivo por el que el Análisis de Trayectoria no es factible cuando se tienen las medidas nominales u ordinales con pocas categorías.

El Análisis de Trayectoria requiere un tamaño muestral elevado para que el resultado sea significativo, el número de casos necesarios es de diez veces el número de parámetros a estimar o idealmente veinte veces, cuando se emplea cinco veces el número de parámetros a estimar no se obtiene la suficiente significación cuando se somete a comprobación un modelo (Kline, 1998). Se puede establecer un proceso iterativo para el desarrollo de los modelos causales, este se representa en la figura 22.

**Figura 22. Proceso iterativo para la construcción del modelo causal.**



**Fuente: Allen, D.R. y Rao, T.R. (2000).**

### **2.7.2. Análisis factorial**

Es una técnica estadística empleada para descubrir la estructura de un grupo de variables. Permite que un número elevado de variables interrelacionadas sean condensadas en un número menor de dimensiones llamadas factores y es un procedimiento no dependiente, es decir no asume que deba especificarse una variable dependiente

El Análisis Factorial se usa para las siguientes aplicaciones:

- Para reducir un número elevado de variables a un número reducido de factores, para así conseguir desarrollar un modelo, cuando el elevado número de variables impide modelar todas las medidas de forma individual. Como tal, el análisis factorial, se integra en el Modelado Estructural de Ecuaciones para ayudar a crear el modelo de variables latentes. En cualquier caso, el análisis factorial puede y es empleado por separado para el mismo propósito.
- Para seleccionar un grupo de variables de un conjunto mayor de estas, basándose en aquellas variables originales que tengan una mayor correlación con los factores de componentes principales.
- Para crear un conjunto de factores, que se tratarán como variables sin correlación entre ellas, para poder tratar la multicolinealidad en técnicas como la regresión múltiple.
- Para validar una escala o índice mediante la demostración de que sus ítems constituyentes influyen en el mismo factor, o para eliminar ítems propuestos en una escala que influyen en más de un factor.

El Análisis factorial es, por tanto, una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos. Su propósito consiste en buscar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos. A diferencia de lo que ocurre en otras técnicas como el análisis de varianza o el de regresión, en el análisis factorial todas las variables del análisis cumplen el mismo papel, todas ellas son independientes en el sentido de que no existe a priori una dependencia conceptual de unas variables

sobre otras. Fundamentalmente lo que se pretende con el Análisis Factorial (Análisis de Componentes Principales o de Factores Comunes) es simplificar la información que nos da una matriz de correlaciones para hacerla más fácilmente interpretable.

Se pretende encontrar una respuesta al preguntarnos ¿Por qué unas variables se relacionan más entre sí y menos con otras?. Hipotéticamente es porque existen otras variables, otras dimensiones o factores que explican por qué unos ítems se relacionan más con unos que con otros.

### **2.7.2.1 ¿Qué hace el análisis factorial?**

Se encarga de analizar la varianza común a todas las variables. Partiendo de una matriz de correlaciones, trata de simplificar la información que ofrece. Se opera con las correlaciones elevadas al cuadrado  $r^2$  (coeficientes de determinación), que expresan la proporción de varianza común entre las variables.

En cada casilla de la matriz de correlaciones se refleja la proporción de varianza común a dos ítems o variables, excepto en la diagonal principal (donde cada ítem coincide consigo mismo). En los 1 de la diagonal principal se refleja la varianza que cada ítem o variable comparte con los demás y también los que no comparte (la específica o única de cada ítem).

Si se desea analizar exclusivamente la varianza compartida habrá que eliminar los unos de la matriz de correlaciones y poner en su lugar la proporción de varianza que cada ítem tiene en común con todos los demás.

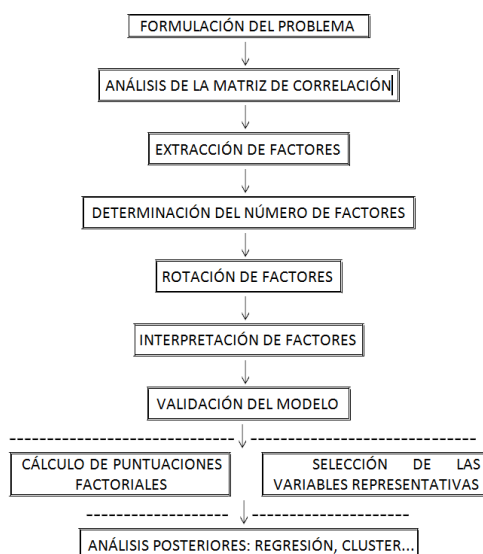
En el Análisis Factorial, por tanto, caben dos enfoques:

1. Analizar toda la varianza (común y no común). En este caso utilizamos los unos de la matriz de correlaciones. El método más usual es el de Análisis de Componentes Principales.
2. Analizar solo la varianza común. En este caso, se substituyen los unos de la diagonal por estimaciones de la varianza que cada ítem tiene en común con los demás (y que se denominan Comunalidades). Para la estimación de las

comunalidades no hay un cálculo único, existen diversos procedimientos (correlaciones múltiples de cada ítem con todos los demás, coeficientes de fiabilidad si cada variable es un test). El procedimiento por el que se sustituyen los unos por las comunalidades se denomina Análisis de Factores Comunes.

Los dos enfoques caben bajo la denominación genérica de Análisis Factorial, aunque es el Análisis de Factores Comunes al que con más propiedad se le aplica la denominación de Análisis Factorial. Ambos enfoques dan resultados similares y se interpretan de manera casi idéntica. En la figura 23, se muestra el Esquema de un Análisis Factorial.

**Figura 23. Esquema de un Análisis Factorial.**



**Fuente: de la Fuente (2011).**

### **2.7.2.2. Modelo del análisis factorial**

Sean  $(X_1, X_2, \dots, X_p)$  las  $p$  variables objeto de análisis que supondremos en todo lo que sigue, que están tipificadas. Si no lo estuvieran el análisis se realizaría de forma similar pero la matriz utilizada para calcular los factores no sería la matriz de correlación sino la de varianzas y covarianzas.



El investigador mide estas variables sobre  $n$  individuos, obteniéndose la siguiente matriz de datos:

| Sujetos    | Variables |          |         |          |
|------------|-----------|----------|---------|----------|
|            | $X_1$     | $X_2$    | $\dots$ | $X_p$    |
| <b>1</b>   | $x_{11}$  | $x_{12}$ | $\dots$ | $x_{1p}$ |
| <b>2</b>   | $x_{21}$  | $x_{22}$ | $\dots$ | $x_{2p}$ |
| <b>...</b> | $\dots$   | $\dots$  | $\dots$ | $\dots$  |
| <b>n</b>   | $x_{n1}$  | $x_{n2}$ | $\dots$ | $x_{np}$ |

El modelo del Análisis Factorial viene dado habitualmente por las ecuaciones:

$$X_1 = a_{11} F_1 + a_{12} F_2 + \dots + a_{1k} F_k + u_1$$

$$X_2 = a_{21} F_1 + a_{22} F_2 + \dots + a_{2k} F_k + u_2$$

.....

$$X_p = a_{p1} F_1 + a_{p2} F_2 + \dots + a_{pk} F_k + u_p$$

Donde,  $(F_1, F_2, \dots, F_k)$  ( $k < p$ ) son los Factores Comunes,  $(u_1, u_2, \dots, u_p)$  los Factores únicos o específicos, y los Coeficientes  $(a_{ij})$   $\{i = 1, \dots, p; j = 1, \dots, k\}$  las Cargas factoriales.

Se supone que los Factores Comunes están a su vez estandarizados [ $E(F_i) = 0$ ;  $\text{Var}(F_i) = 1$ ], los Factores Específicos tienen media 0 y están incorrelados [ $E(u_i) = 0$ ;  $\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$  si  $i \neq j$ ; ( $i, j = 1, \dots, p$ )] y que ambos tipos de factores están incorrelados  $\text{Cov}(F_i, u_j) = 0$ ,  $\forall i=1, \dots, k; j=1, \dots, p$ .

Si, además, los Factores Comunes están incorrelados [ $\text{Cov}(F_i, F_j) = 0$  si  $i \neq j$ ;  $j, i=1, \dots, k$ ] estamos ante un modelo con factores ortogonales.

En caso contrario el modelo se dice que es de factores oblicuos.

Expresado en forma matricial:

$$x = A f + u \Leftrightarrow X = FA' + U$$

$\mathbf{X} \equiv$  matriz de datos

$\mathbf{A} \equiv$  matriz de cargas factoriales

$\mathbf{F} \equiv$  matriz de puntuaciones factoriales

Dónde:

$$\mathbf{x} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_p \end{pmatrix}, \mathbf{f} = \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \dots \\ F_K \end{pmatrix}, \mathbf{u} = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_p \end{pmatrix}, \mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2k} \\ a_{p1} & a_{p2} & a_{pk} \end{pmatrix}, \mathbf{F} = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{1k} \\ f_{21} & f_{22} & f_{2k} \\ f_{p1} & f_{p2} & f_{pk} \end{pmatrix}$$

Utilizando las hipótesis anteriores, se tiene:

$$\text{Var}(X_i) = \sum_{j=1}^k a_{ij}^2 + \Psi_i = h_i^2 + \Psi_i \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

Donde,  $h_i^2 = \text{Var}(\sum_{j=1}^k a_{ij} F_j)$  y  $\Psi_i = \text{Var}(u_i)$ , reciben los nombres, respectivamente, de Comunalidad y Especificidad de la variable  $X_i$

En consecuencia, la varianza de cada una de las variables analizadas se puede descomponer en dos partes: la Comunalidad  $h_i^2$  que representa la varianza explicada por los factores comunes y la Especificidad  $\Psi_i$  que representa la parte de la varianza específica de cada variable. Además se tiene:

$$\text{Cov}(X_i, X_l) = \text{Cov} \left( \sum_{j=1}^k a_{ij} F_j, \sum_{j=1}^k a_{lj} F_j \right) = \sum_{j=1}^k a_{ij} a_{lj} \quad \forall i \neq l$$

Por lo que son los factores comunes los que explican las relaciones existentes entre las variables. Por este motivo, los factores comunes tienen interés y son susceptibles de interpretación experimental. Los factores únicos se incluyen en el modelo, dada la imposibilidad de expresar, en general,  $p$  variables en función de un número más reducido  $k$  de factores.

### **2.7.3. Modelado estructural de ecuaciones**

El modelado estructural de ecuaciones en inglés structural equation modeling (SEM) es una técnica estadística de uso muy general de modelado que se emplea en la actualidad en un amplio espectro de campos científicos. Esta técnica puede interpretarse como una combinación del análisis factorial y la regresión o el Path Analysis.

El modelado estructural de ecuaciones tiene interés a la hora de desarrollar constructos de manera teórica, que se representan por los factores latentes. Las relaciones entre los constructos teóricos se representan mediante una regresión o factores del camino (path). El modelo estructural de ecuaciones implica una estructura para las covarianzas entre las variables observadas, que recibe el nombre de modelado estructural de la covarianza. En cualquier caso, el modelo puede extenderse para incluir las medias de las variables observadas o factores del modelo, lo que hace que el nombre de modelo de estructura de la covarianza no sea muy adecuado.

Las principales aplicaciones del modelado estructural de ecuaciones son las siguientes:

- Modelado causal o path analysis, que realiza hipótesis respecto a las relaciones causales entre las variables y comprueba los modelos causales con un sistema de ecuaciones.
- Análisis factorial de confirmación, es una extensión del análisis de factores en el cual se especifican las hipótesis al respecto de la estructura de los pesos de los factores y las correlaciones entre ellos y se comprueban.
- Análisis de factores de segundo orden, es una variante del análisis factorial en el que la matriz de correlaciones de los factores comunes se somete a análisis de factores para obtener factores de segundo orden.
- Modelos de regresión, es una extensión del análisis de regresión lineal en el cual los pesos de la regresión se pueden obligar a que sean iguales a otros o a valores numéricos dados.
- Modelos estructurales de covarianza, que realizan hipótesis respecto a la forma en particular de la matriz de covarianza.

- Modelos estructurales de correlación, que realizan hipótesis respecto a la forma en particular de la matriz de correlación.

La mayor parte de los modelos estructurales de ecuaciones pueden representarse mediante grafos idénticos a los empleados en los Path Analysis, los llamados diagramas de tipo path. Estos modelos estructurales están compuestos por variables latentes, también llamados constructos. Las variables latentes representan conceptos unidimensionales, en su más pura forma, puede decirse que se trata de variables abstractas. Como todas las variables latentes corresponden a conceptos, ellas son variables hipotéticas que varían en su grado de abstracción. Las variables latentes se infieren a partir de las variables manifiestas y no pueden medirse directamente (Wittingslow y Markham, 1999). Estas variables latentes pueden clasificarse de la siguiente manera:

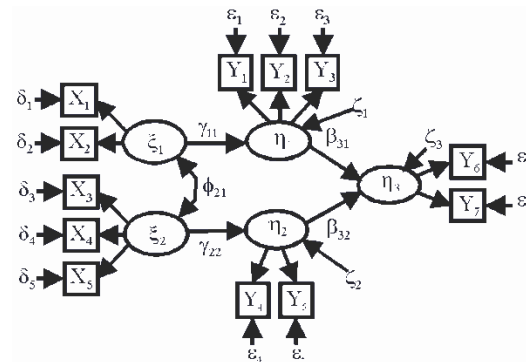
- Variables latentes exógenas: son independientes en todas las ecuaciones y en la representación gráfica, sólo apuntan hacia ellas flechas de doble sentido (bidireccionales).
- Variables latentes endógenas: son variables dependientes en al menos una ecuación del modelo y en la representación gráfica, son el objetivo de al menos una flecha de un solo sentido (unidireccionales).

Las variables manifiestas son aquellas que pueden registrarse u observarse directamente y permiten inferir las construcciones teóricas o variables latentes que los investigadores utilizan para guiar sus estudios sociales y de comportamiento.

El modelo estructural de ecuaciones se puede entender mejor cuando se descompone en sus dos componentes principales, el modelo de medidas y el modelo estructural. El modelo de medidas representa la componente del análisis factorial confirmatorio, que explica de manera formal las relaciones entre las variables manifiestas y los constructos latentes que no pueden observarse. Por su lado, la parte estructural del modelo SEM de variables latentes especifica las relaciones causales entre las variables latentes. A la vista de esta descomposición, es fácil ver como el modelado estructural de ecuaciones representa la unión entre el análisis factorial confirmatorio y el path

analysis de las variables manifiestas. En la figura 24 se muestra la estructura general de un modelo causal empleado en el modelado estructural de ecuaciones.

**Figura 24. Modelo estructural de ecuaciones con variables latentes.**



Fuente: Allen, D.R. y Rao, T.R. (2000).

Se recomienda conocer la simbología que se usa en este tipo de Modelado, la cual se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. Simbología empleada en el modelado estructural de ecuaciones.**

| Símbolo                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ○                                              | Variables latentes (también llamadas factores). Las variables latentes se denominan empleando el símbolo $\xi$ en el caso de las variables latentes exógenas y $\eta$ en el caso de las variables latentes endógenas.                                                       |
| □                                              | Variables manifiestas, observables (normalmente mediante una cuestión en una encuesta). Estas variables se representan con la letra X en el caso de las que forman las variables latentes exógenas y la letra Y el caso de las que forman las variables latentes endógenas. |
| <div> <div>□ ← ○</div> <div>○ → □</div> </div> | Relación entre una variable manifiesta y una latente. Se emplea la letra $\lambda$ para denominar este camino, que puede interpretarse como el peso del factor.                                                                                                             |
| <div> <div>○ ← ○</div> <div>○ → ○</div> </div> | Relaciones causales entre dos variables latentes. Si la unión es entre una variable exógena y una endógena, se emplea el símbolo $\gamma$ para denominarla. Si se unen dos variables endógenas entre sí, se emplea el símbolo $\beta$ .                                     |
| ○ ↔ ○                                          | Una flecha doble denota la covarianza entre dos variables latentes. Esta covarianza se denomina con el símbolo $\phi$ .                                                                                                                                                     |

Fuente: Allen, D.R. y Rao, T.R. (2000).

Los modelos estructurales de ecuaciones con variables latentes están formados por dos componentes distintos. Estas dos componentes son el modelo de medición, que incluye la composición de las variables latentes y el modelo estructural, que representa como se interrelacionan las variables latentes.

La estructura general de las ecuaciones que forman los modelos estructurales de ecuaciones puede representarse de diversas formas, pero la más empleada y que fue popularizada por Karl Jöreskog es la que descompone el problema en tres ecuaciones matriciales que podemos ver a continuación:

$$\eta_{mx1} = B_{mxm} * \eta_{mx1} + \Gamma_{mxn} * \xi_{nx1} + \zeta_{mx1}$$

$$y_{px1} = \Lambda_{y_{pxm}} * \eta_{mx1} + \varepsilon_{px1}$$

$$x_{qx1} = \Lambda_{x_{qxm}} * \xi_{nx1} + \delta_{px1}$$

En la tabla 3 que se detalla la nomenclatura empleada en dichas ecuaciones.

**Tabla 3. Simbología empleada las ecuaciones del modelado estructural.**

| Símbolo                   | Descripción                                                                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modelo Estructural</b> |                                                                                                                                                |
| $\eta$                    | Vector de variables latentes endógenas.                                                                                                        |
| $\xi$                     | Vector de variables latentes exógenas.                                                                                                         |
| $\Gamma$                  | Matriz de los coeficientes de regresión correspondientes a los efectos de las variables latentes exógenas en las variables latentes endógenas. |
| $B$                       | Matriz de los coeficientes de regresión correspondientes a los efectos de las variables latentes endógenas entre sí.                           |
| $\Phi$                    | Matriz de varianza-covarianza $\xi$ .                                                                                                          |

|                                          |                                                                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\Psi$                                   | Matriz de covarianza de $\zeta$ .                                                                                         |
| $Z$                                      | Vector de los errores latentes en las ecuaciones                                                                          |
| $\delta$                                 | Vector de los errores de las variables manifiestas asociadas a las variables latentes exógenas.                           |
| $\varepsilon$                            | Vector de los errores de las variables manifiestas asociadas a las variables latentes endógenas.                          |
| <b>Modelo de medición</b><br>$\Lambda_x$ | Matriz de los coeficientes de regresión correspondientes a los pesos de los factores de las variables latentes exógenas.  |
| $\Lambda_y$                              | Matriz de los coeficientes de regresión correspondientes a los pesos de los factores de las variables latentes endógenas. |

Fuente: Allen, D.R. y Rao, T.R. (2000).

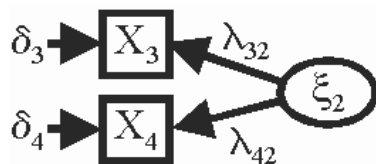
A continuación, se muestra cada uno de los modelos que componen el modelado estructural de ecuaciones con variables latentes.

- Modelo de medición: Este modelo consiste en un análisis de factores confirmatorio. Las ecuaciones del modelo son:

$$y_{px1} = \Lambda_{y_{pxm}} * \eta_{mx1} + \varepsilon_{px1}$$

$$x_{qx1} = \Lambda_{x_{qxm}} * \xi_{nx1} + \delta_{qx1}$$

Figura 25. Modelo de medición del modelado SEM.



Fuente: Allen, D.R. y Rao, T.R. (2000).

Un aspecto importante que suele pasarse por alto en el modelo de medición es la dirección de las flechas entre las variables manifiestas y las variables latentes. Las

flechas tienen origen en las variables latentes y apuntan a las variables manifiestas. Esto implica que las variables manifiestas son causadas por las variables latentes o que son una manifestación de las variables latentes. El siguiente ejemplo servirá para poder aclarar esta relación, si por ejemplo, consideramos las puntuaciones de una persona en un test de inteligencia, dichas puntuaciones serían una variable manifiesta del constructo inobservable inteligencia, esto es, la puntuación del test de inteligencia es reflejo de un factor inobservable.

Hay que reseñar que medidas realizadas son imperfectas y normalmente se tiene a modelar esta imperfección, y es por ello, por lo que el Modelado Estructural de Ecuaciones incluye términos que representan el error en las mediciones que son factores únicos asociados a cada una de las mediciones. En cualquier caso, cuando un constructo está asociado exclusivamente con una medición, es normalmente imposible estimar la cantidad de error medido en el modelo. En estos casos, debe especificarse de antemano la cantidad de error antes de intentar estimar los parámetros del modelo. En estos casos, se puede tener la tentación de asumir que no existe error en la medida, pero teniendo en cuenta que si esto no es cierto, los parámetros estimados del modelo estarán sesgados.

- Modelo estructural: este modelo especifica las dependencias entre las variables latentes cuya ecuación es:

$$\eta_{mx1} = B_{mxm} * \eta_{mx1} + \Gamma_{mxn} * \xi_{nx1} + \zeta_{mx1}$$

Una vez resueltos ambos modelos se debe comprobar que el modelo propuesto es consistente con las relaciones que tienen los datos que son sometidos a análisis. Es importante recordar que el modelo causal propuesto no se puede probar de manera inequívoca. Se comprueba si las relaciones propuestas en el modelo, tanto estructurales como de medición, son consistentes con las relaciones que realmente se encuentran presentes en los datos. Para comprobar el modelo, se hace mediante la bondad del ajuste a los datos. Esta bondad del ajuste se mide mediante un análisis de chi-cuadrado.



La interpretación de los resultados del chi-cuadrado para medir la bondad del ajuste de un modelo no es intuitiva. Bajo circunstancias normales, en los análisis exploratorios, un valor significativo de chi-cuadrado es lo deseable, ya que sugiere que existe una relación relevante entre dos variables. En los análisis de confirmación, sin embargo, el estadístico chi-cuadrado refleja el grado en el que el modelo propuesto es consistente con los datos. A medida que ambas cosas son más dispares, el estadístico chi-cuadrado se hace mayor y su significación estadística es más probable. Por tanto, interpretamos el estadístico chi-cuadrado y su nivel de significación como indicadores de que el modelo propuesto se aleja de manera significativa de las relaciones presentes en los datos. En los análisis de confirmación, se acepta por tanto el modelo propuesto si su estadístico chi-cuadrado no es estadísticamente significativo.

Sin embargo, el estadístico chi-cuadrado es sensible al tamaño muestral, al aumentar este, el estadístico chi-cuadrado es más probable que sea significativo, lo que en el caso del modelado estructural de ecuaciones no es deseable, ya que puede llevarnos a rechazar un modelo que realmente se ajusta a los datos (Hu y Bentler, 1999). Por lo tanto es adecuado emplear en el caso de tamaños muestrales elevados otros indicadores para comprobar la bondad del ajuste de los modelos propuestos. Entre estos indicadores, uno de los más empleados, y que no es sensible al tamaño muestral es el indicador RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) (Steiger, 1990).

Por otro lado, es importante en los análisis de confirmación, la identificación, es decir las relaciones asumidas entre los datos. La identificación tiene un papel fundamental en el modelado y es a menudo olvidada. Cualquier modelo estructural tiene parámetros que se fijan explícita o implícitamente. Por ejemplo, cuando no se especifica un enlace desde una variable exógena a una variable endógena, las covarianzas tienen total libertad para ser estimadas.

Respecto a la identificación, un modelo puede ser subidentificado, simplemente identificado o sobreidentificado, cuando no tiene solución única, el modelo está subidentificado; cuando posee solución única, el modelo está simplemente identificado y cuando tiene más información de la necesaria para encontrar una solución única, el modelo está sobreidentificado. Los modelos simplemente identificados o

sobreidentificados son modelos identificados y los subidentificados reciben el nombre de no identificados.

Entre las dos condiciones de identificación, es generalmente más deseable tener un modelo sobreidentificado porque permite realizar comprobaciones de la bondad del ajuste. Esto es así, debido a que en los modelos sobreidentificados podemos obligar a que ciertas relaciones no existan (o a que exista covarianza entre dos variables) y seguiremos teniendo un modelo que refleja con precisión los datos originales. No obstante, existen críticas al modelado estructural de ecuaciones, centradas en los dos aspectos siguientes:

- El elevado tamaño muestral necesario para tener confianza en los resultados obtenidos.
- El hecho de suponer que los datos presentan una distribución normal.

En resumen, en el modelado estructural de ecuaciones, se siguen los siguientes pasos para realizar un análisis de este tipo:

- Se realizan hipótesis al respecto de cómo están interrelacionadas las variables mediante un diagrama tipo path, realizando un modelo.
- Se estiman los parámetros libres.
- Se comprueba si las varianzas y covarianzas se ajustan al modelo propuesto.
- Una vez realizada la comprobación, se decide si el modelo es un buen ajuste para los datos y si no es así se vuelve al paso 1 nuevamente.

No es razonable esperar que un modelo estructural ajuste a la perfección, y lo que se debería de preguntar es si el modelo se ajusta suficientemente bien a los datos, por otro lado, que un modelo se ajuste bien a los datos no quiere decir que necesariamente sea el que mejor se ajuste a ellos, puede existir otro modelo que se ajuste tan bien o mejor a los datos.

## **2.8. Modelado empleando mínimos cuadrados parciales**

El modelado PLS ha evolucionado teniendo como base un tipo de modelos de mínimos cuadrados de matrices de correlaciones que fue presentado en los años 20's del pasado siglo por Sewall Wright en sus estudios genéticos (Wright, 1934). Wright empleó esta técnica para unir el análisis de trayectorias o caminos (path analysis) con el análisis factorial.

Esta técnica volvió a ponerse en práctica en las décadas de los 60's y 70's y fue bautizada con su nombre actual de PLS por el matemático noruego Herman Wold (Wold, H. 1980). Originalmente esta metodología recibió el nombre de mínimos cuadrados parciales no-lineares e iterativas (non-linear iterative partial least squares: NIPLS), tomando como referencia para dicho nombre los algoritmos de punto fijo de los años 60 de Wold. Los trabajos de Wold respecto a estas técnicas se desarrollaron durante tres décadas extendiéndose en numerosos artículos al respecto. El objetivo de estos trabajos fue el proceso de producción de modelos que se desarrollen tomando como partida una serie de premisas empíricas asumidas sobre el comportamiento en contraposición a la generación de teorías sobre el comportamiento y posterior prueba de estas con el proceso de modelado.

En contraposición con la metodología de modelado estructural de ecuaciones (structural equation modeling: SEM) que tiene como objetivo la comprobación de teorías, el modelado mediante mínimos cuadrados parciales se centra en el modelado de sistemas empíricos. Para remarcar esta observación, podemos decir que el modelado PLS se ha descrito como próximo a los datos, mientras que el modelado SEM se encuentra próximo a la teoría. La diferencia importante entre el modelado PLS y el modelado SEM es que el modelado SEM trata de explorar los distintos modelos posibles que podrían explicar la estructura de los datos para ajustarse a ellos mientras que el modelado PLS se centra en su carácter predictivo en lugar de lograr un mejor ajuste a los datos.

Para Wold el modelado PLS, era un modelado suave. Para propósito de esta investigación, se empleará el modelado PLS, el cual define los elementos clave del

modelo basándose en los datos cualitativos obtenidos mediante encuestas. El estudio de la de la adopción del comercio electrónico en lo que respecta al modelado PLS comienza con la creación de un modelo empírico a partir de los datos obtenidos.

Tras desarrollar el modelado PLS, Wold puso de manifiesto que su técnica de modelado suave no estaba completamente desarrollada dentro de la teoría estadística tradicional y admitió que su visión estaba fuera de los análisis estadísticos convencionales basados en la población (Wold, 1982). Este hecho no ha influido a la hora del desarrollo del modelado PLS, ya que este ha sido refinado y se ha empleado en multitud de aplicaciones a largo de estos años. Los algoritmos básicos fueron refinados por Young (Young, 1994), por Sven Wold, (Wold y Sjostrom, 1978), quienes desarrollaron algoritmos específicos de modelado PLS en el campo de la química y la farmacia. El modelado PLS se ha empleado también a la resolución de distintos problemas en psicología (Bookstein, 1994), en la econometría, y otras aplicaciones científicas, dando como resultado que durante los años más recientes, el modelado del tipo path empleando la técnica de mínimos cuadrados parciales se ha impuesto como una de las técnicas más populares.

Esta es una técnica que combina la reducción de las dimensiones con un modelo de dependencias. En este sentido, difiere del análisis factorial para la reducción de los componentes principales en que construye un conjunto nuevo de variables predictoras que tienen relación con los datos originales (Everitt y Dunn, 2001). De forma similar al análisis factorial, cada una de estas nuevas variables de regresión no tiene correlación alguna con las otras variables, es decir es ortogonal, pero está correlacionada al máximo con la variable dependiente.

El modelado estructural de ecuaciones con variables latentes (constructos) puede llevarse a cabo empleando la técnica de mínimos cuadrados parciales, pero los supuestos hechos para los datos, en particular sus distribuciones, son muy distintas. De hecho, la nomenclatura empleada es la misma y el modelado del camino mediante mínimos cuadrados parciales usa la misma terminología presentada con anterioridad para el modelado estructural de ecuaciones. Las variables latentes y manifiestas siguen estando relacionadas en el modelo de medición y las variables latentes, en el modelo

estructural. La diferencia primordial, tanto conceptual como matemática, es que el modelado PLS permite relacionar las variables manifiestas con las variables latentes de forma distinta. La diferencia matemática fundamental entre el enfoque tradicional del modelado SEM y el modelado PLS es la técnica empleada para estimar los parámetros desconocidos.

El modelado de trayectorias con variables latentes empleando la técnica de mínimos cuadrados parciales es complejo; hasta hace poco tiempo ninguno de los paquetes estadísticos más comunes incluía esta técnica entre las herramientas de análisis disponibles, y en la actualidad el paquete SAS así como el programa SmartPLS tienen procedimientos que permiten acomodar dicha técnica. Uno de los programas informáticos desarrollados específicamente para el empleo de esta técnica más conocidos es, quizás, el programa LVPLS (Lohmöller, 1984), se dice que es desarrollado, porque requiere para su uso muchos conocimientos en programación. En contraposición, en los últimos tiempos están apareciendo programas que permiten ejecutar esta técnica sin necesidad de programación y mediante interfaces gráficas, como es el caso de PLS-Graph de Chin y SmartPLS de la Universidad de Hamburgo.

La técnica de mínimos cuadrados parciales puede ser un método de análisis de elevada potencia debido a que sus requisitos para la escala de medición, el tamaño muestral y las distribuciones residuales son mínimas. Y además, aunque la técnica PLS puede usarse para la confirmación de supuestos, también puede emplearse para sugerir aquellas relaciones que pueden o no existir y extraer nuevas propuestas para su posterior comprobación. Como alternativa al enfoque de ajuste basado en la covarianza, el método PLS evita dos problemas graves de estas técnicas, las soluciones inadmisibles y la indeterminación de los factores.

Para su aplicación real y predictiva, la metodología PLS es a menudo la más adecuada ya que esta metodología asume que toda la varianza medida es varianza útil que debe ser explicada. Como esta técnica estima las variables latentes como combinaciones lineales exactas de las mediciones observadas, se evita el problema de la indeterminación y proporciona una definición exacta de los pesos de los factores o dimensiones, la metodología PLS proporciona un modelo general que abarca, entre

otras técnicas, la correlación canónica, el análisis de redundancia, la regresión múltiple, el análisis multivariable de varianza y los componentes/factores principales.

Como consecuencia de usar un algoritmo iterativo, que consiste en una serie de análisis ordinarios de mínimos cuadrados, la identificación no es un problema para los modelos recurrentes ni se supone que las variables medidas presenten una distribución específica. Además, el tamaño muestral puede ser más pequeño que en otras técnicas que se han visto con anterioridad. Como referencia podemos dar las reglas siguientes para dicho tamaño. El tamaño muestral debe ser mayor o igual que una de las condiciones siguientes:

- (1) Diez veces la escala con el mayor número de indicadores causales (las escalas para constructos designados con indicadores recurrentes pueden ignorarse).
- (2) Diez veces el mayor número de caminos estructurales dirigidos a un constructo en particular del modelo estructural.

Una simplificación de la regla es usar el multiplicador cinco en lugar de diez para la regla anterior. Un ejemplo extremo de número mínimo de muestras empleadas es el que analizó 27 variables usando dos constructos latentes con un conjunto de datos de diez casos (Wold, H, 1989).

Los factores de segundo orden pueden aproximarse usando varios procedimientos. Uno de los más fáciles de implementar es incluir indicadores repetidos, conocido como modelo de componente jerárquico. En este tipo de modelos los factores de segundo orden se miden directamente mediante variables observadas para todos los factores de primer orden. Aunque este enfoque repite el número de variables manifiestas empleadas, el modelo puede estimarse empleando el algoritmo estándar PLS. Esta técnica funciona mejor cuando se tiene el mismo número de indicadores para cada uno de los constructos; además, la metodología PLS se considera más apropiada para explicar relaciones complejas; la metodología PLS es la ideal para modelos complejos, cuando la importancia pasa de las variables y parámetros particulares a conjuntos

agregados de estos, y llega incluso a afirmar que en modelos complejos de gran tamaño con variables latentes el modelado PLS no tiene competencia.

Sin embargo, al ser el modelado PLS un método de información limitada, los parámetros estimados no son los óptimos en lo que se refiere al sesgo y la consistencia. Las estimaciones serán asintóticamente correctas bajo el cumplimiento conjunto de las condiciones de consistencia (tamaño muestral elevado) y consistencia a gran nivel (número de indicadores por variable latente elevado). En otros casos, los pesos entre los constructos y las variables manifiestas suelen tender a sobrestimarse, y los pesos entre constructos, subestimarse, adicionalmente, para estimar los errores estándar es necesario emplear procedimientos de remuestreo como son el jackknife o el bootstrap. Por su parte, la significación de los distintos caminos o vías pueden determinarse empleando los estadísticos jackknife resultantes de un procedimiento de blindfolding (a ciegas) (Lohmöller, 1984),

A continuación, se revisa la base matemática del modelado mediante Mínimos Cuadrados Parciales.

Al igual que el modelado estructural de ecuaciones, el modelado de trayectoria mediante la metodología PLS se describe mediante un modelo de medición que relaciona las variables manifiestas con las variables latentes y un modelo estructural que relaciona algunas variables latentes con otras. El modelo de medición recibe el nombre también de modelo exterior y el modelo estructural, por su parte es llamado también modelo interior.

- a) Modelo de medición o exterior: establece las relaciones entre las variables manifiestas y las variables latentes.

Existen tres formas de relacionar las variables manifiestas con sus variables latentes llamadas modo reflexivo, modo formativo y MIMIC (multiple effect indicators for multiple causes) o indicadores múltiples del efecto para causas múltiples.

- a. Modo reflexivo: En este modo, cada variable latente  $\xi$  es observable

indirectamente por un conjunto de variables manifiestas  $x_h$ . Cada una de las variables manifiestas se relaciona con su variable latente mediante una regresión simple como puede verse en la ecuación siguiente:

$$X_h = \pi_{h0} + \pi_{h0}\xi + \varepsilon_h$$

Donde  $\xi$  tiene media  $m$  y desviación estándar unidad.

Se trata de un esquema reflexivo, cada variable  $x_j$  refleja su variable latente  $\xi$ . La única hipótesis realizada en esta regresión es la llamada condición de especificación del predictor:

$$E(X_h | \xi) = \pi_{h0} + \pi_h \xi$$

Esta hipótesis implica que el residual  $\varepsilon_h$  tiene media cero y no tiene correlación alguna con la variable latente  $\xi$ .

Comprobación de la unidimensionalidad: en el modo reflexivo un bloque de variables manifiestas es unidimensional en el sentido del análisis factorial. En el modelado PLS del camino se supone que todas las variables latentes de un bloque tienen correlación positiva entre ellas, esto no supone una pérdida de generalidad, ya que a nivel teórico, las variables latentes pueden construirse de esta forma.

A la hora de analizar datos reales, esta condición de unidimensionalidad de los bloques de variables latentes debe comprobarse, y para ello se emplean tres técnicas distintas, el análisis de componentes principales para cada bloque, el análisis de alpha de Cronbach y el análisis de la  $p$  de Dillon-Goldstein.

- a) Análisis de componentes principales para un bloque: un bloque es unidimensional si el primer autovalor de la matriz de correlaciones del bloque de variables manifiestas es mayor que la unidad y el segundo menor que 1, o al menos muy lejano al primer autovalor. El primer componente principal puede formarse de tal forma que esté correlacionado positivamente con todas, o al menos la mayoría, de las variables latentes. Existe un problema con las variables manifiestas que tiene correlación negativa con el primer



componente principal y se sugiere en estos casos que estas variables manifiestas son inadecuadas para medir la variable latente y por tanto, deben eliminarse del modelo de medición.

- b) Alpha de Cronbach: puede emplearse para cuantificar la unidimensionalidad de un bloque de variables. Se considera que este bloque de variables es unidimensional cuando la alpha de Cronbach es mayor que 0,7.
- c)  $\rho$  de Dillon-Goldstein: Se considera que un bloque es unidimensional cuando la  $\rho$  de Dillon-Goldstein es mayor que 0,7. Este estadístico se considera un mejor indicador de la unidimensionalidad de un bloque que la alpha de Cronbach.

- a. Modo formativo: En el modo formativo, se supone que la variable latente es generada por sus propias variables manifiestas. La variable latente es, pues, una combinación lineal de sus variables manifiestas que incluye un término residual representada por la ecuación:

$$\xi = \sum_h \omega_h x_h + \delta$$

En el modo formativo, el bloque de variables manifiestas puede ser multidimensional.

La condición de especificación del predictor es tal que se cumple lo siguiente:

$$E(\xi | x_1, \dots, x_{p_j}) = \sum_h \omega_h x_h$$

Esta hipótesis implica que el vector residual  $\delta$  tiene media cero y no tiene correlación alguna con las variable manifiestas  $x_h$ .

Las variables manifiestas  $x_h$  son variables observadas que describen un concepto subyacente resumido en la variable latente  $\xi$ . Esta agrupación tiene más sentido si el signo de cada peso  $\omega_h$  es el correspondiente a la correlación entre  $x_h$  y  $\xi$ , que debe ser positiva. Aunque el algoritmo PLS clásico no impone restricciones a los coeficientes o

pesos, la obtención de signos no esperados, es decir, negativos, muestra problemas en los datos y debe tomarse alguna acción al respecto. Lo común en estos casos es eliminar del análisis aquellas variables manifiestas que estén relacionadas con parámetros estimados cuyos signos sean erróneos.

- a. El modo MIMIC: este modo es una mezcla entre los dos modos anteriores. El modelo de medición para cada bloque es el siguiente:

$$x_h = \pi_{h0} + \pi_{h0}\xi + \varepsilon_h \quad \text{desde } h = 1 \text{ a } p-1$$

Donde la variable latente se define como:

$$\xi = \sum_{h=p_1+1}^p \omega_h x_h + \delta$$

La primera variable manifiesta  $p_1$  sigue un modo reflexivo y las últimas  $(p-p_1)$  de modo formativo.

- b) Modelo estructural o interior: establece la relación entre las variables latentes.

Dicho modelo causal se define mediante ecuaciones lineales que relacionan las variables latentes de la siguiente forma:

$$\xi_j = \beta_{j0} + \sum_i \beta_{ji} \xi_i + v_j$$

Una variable latente que nunca aparece en las ecuaciones como variable dependiente recibe el nombre de variable exógena. Las restantes son llamadas variables endógenas.

Este modelo debe ser una cadena causal, no pueden existir ciclos. Es decir, se trata de un modelo recursivo.

Debemos añadir que la normalización de las variables latentes elegida por Wold  $\xi_j$  con desviación estándar unidad es arbitraria. Fornell por su parte propone otra normalización, pero ambas normalizaciones son colineales.

## 1) Estandarización de las variables manifiestas.

Los programas LVPLS y PLS-Graph, entre otros, disponen de cuatro opciones para la estandarización de las variables manifiestas dependiendo de si los datos cumplen o no las tres condiciones siguientes:

Condición 1: Las escalas de las variables manifiestas son comparables. En el caso de usar la misma escala para todas las cuestiones, se cumple esta condición.

Condición 2: Las medias de las variables manifiestas son interpretables. Por ejemplo, si la diferencia entre dos variables manifiestas no es interpretable, los parámetros de localización son insignificantes.

Condición 3: Las varianzas de las variables manifiestas reflejan su importancia.

Los casos que pueden producirse dependiendo del cumplimiento de estas condiciones son:

Si la condición 1 no se cumple, entonces las variables manifiestas deben ser estandarizadas (media 0 y varianza 1)

Si se cumple la condición 1, es útil obtener los resultados basados en los datos en bruto. Pero el cálculo de los parámetros del modelo depende del cumplimiento de las otras condiciones:

- Si no se cumplen ni la condición 2 ni la 3: las variables manifiestas se estandarizan (media 0 y varianza 1) para la fase de estimación de parámetros. Una vez hecho esto, las variables manifiestas se escalan de nuevo a sus medias y varianzas originales para obtener la expresión final de pesos y cargas.
- Si se cumple la condición 2, pero no la condición 3: las variables manifiestas no se centran, pero sí se estandarizan a la unidad de varianza para la fase de estimación de parámetros. Posteriormente, las variables manifiestas son escaladas nuevamente a sus varianzas

originales para obtener la expresión final de pesos y cargas.

- Si se cumplen las condiciones 2 y 3: se emplean las variables originales.

## 2) Estimación de las variables latentes

Las variables latentes  $\xi_j$  se estiman siguiendo el procedimiento siguiente:

Estimación externa  $y_j$  de variables latentes estandarizadas ( $\xi_j - m_j$ ). Las variables latentes estandarizadas (con media 0 y desviación estándar 1) se estiman como combinaciones lineales de sus variables manifiestas centradas.

$$y_j \propto \pm \left[ \sum \tilde{w}_{jh} (x_{jh} - \bar{x}_{jh}) \right]$$

Las variables latentes estandarizadas quedan:

$$y_j = \sum \tilde{w}_{jh} (x_{jh} - \bar{x}_{jh})$$

Los coeficientes  $\tilde{w}$  y  $w_{jh}$  reciben el nombre de pesos externos.

Las medias  $\hat{m}_j$  se estiman con la ecuación:

$$\hat{m}_j = \sum \tilde{w}_{jh} \bar{x}_{jh}$$

Y las variables latentes  $\xi_j$  se estiman con la siguiente ecuación:

$$\hat{\xi}_j = \sum \tilde{w}_{jh} x_{jh} = y_j + \hat{m}_j$$

Cuando todas las variables manifiestas se miden en empleando la misma escala de medición, es conveniente expresar las estimaciones de las variables latentes en su escala original como:

$$\hat{\xi}_j^* = \frac{\sum \tilde{w}_{jh} x_{jh}}{\tilde{w}_{jh}}$$

Para el caso de querer obtener los resultados en una escala de 0 a 100, sería necesario realizar la transformación para el caso i-ésimo, siendo  $x_{\max}$  y  $x_{\min}$  los valores extremos de la escala de medición común para las variables manifiestas:

$$\hat{\xi}_j^{0-100} = 100 * \frac{(\hat{\xi}_{ij}^{*'} - x_{\min})}{(x_{\max} - x_{\min})}$$

- Estimación interna  $z_j$  de las variables latentes estandarizadas  $(\xi_j - m_j)$

Siguiendo el algoritmo original de Wold, y las mejoras de Lohmöller, la estimación interna  $z_j$  de las variables latentes estandarizadas  $(\xi_j - m_j)$  se define de la forma siguiente:

$$z_j \propto \sum e_{ji} Y_i$$

i:  $\xi_i$  está conectada con  $\xi_j$

Donde los pesos internos  $e_{ji}$  pueden calcularse de las tres formas siguientes:

- i. Esquema de pesos del camino (path weighting): las variables latentes conectadas a  $\xi_j$  se dividen en dos grupos: las predecesoras de  $\xi_j$  que son aquellas variables latentes que explican  $\xi_j$  y las siguientes que son las variables latentes explicadas por  $\xi_j$ . Para una predecesora  $\xi_i$  de la variable latente  $\xi_j$ , el peso interno  $e_{ji}$  es igual al coeficiente de regresión de  $y_i$  en la regresión múltiple de  $y_j$  con todas las  $y_i$  relacionadas con las predecesoras de  $\xi_j$ . Si  $\xi_i$  es una sucesora de  $\xi_j$ , entonces los pesos internos  $e_{ji}$  son iguales a la correlación entre  $y_i$  y  $y_j$ .
- ii. Esquema centroide: los pesos internos  $e_{ji}$  son iguales a los signos de la correlación entre  $y_i$  y  $y_j$ . Este fue el esquema originalmente propuesto por Wold. La elección de este esquema presenta problemas en el caso de que la correlación sea próxima a cero, ya que el signo de esta puede cambiar para

fluctuaciones muy pequeñas.

- iii. Esquema de los pesos de los factores: los pesos internos son iguales a la correlación entre  $y_i$  y  $y_j$ .

- Estimación de los pesos  $w_{jh}$

El primer paso del algoritmo PLS para calcular los pesos consiste en tomar un vector de pesos arbitrarios  $w_{jh}$ . Estos pesos se estandarizan a continuación para obtener variables latentes con varianza unidad.

Una buena elección para los pesos iniciales es tomar

$$w_{jh} = \text{signo}(\text{corr}(x_{jh}, \xi_h))$$

Para  $h=1$  y 0 en el resto de los casos.

Posteriormente, se calculan los pesos iterando hasta que converjan, empleando el modo de estimación seleccionado.

Por último, mediante las ecuaciones

$$y_j = \sum \tilde{w}_{jh} (x_{jh} - \bar{x}_{jh})$$

$$\hat{m}_j = \sum \tilde{w}_{jh} \bar{x}_{jh}$$

$$\hat{\xi}_j = \sum \tilde{w}_{jh} x_{jh} = Y_j + \hat{m}_j$$

Se obtienen los pesos  $\tilde{w}_{jh}$ , las variables latentes estandarizadas y la estimación final  $\hat{\xi}_j$  de  $\xi_{1j}$ , que puede re-escalarsse como se vio con anterioridad.

A continuación se muestran los tres modos más utilizados para la estimación de los pesos  $w_{jh}$ :

- a) Modo A: el peso  $w_{jh}$  es el coeficiente de regresión de  $z_j$  en la regresión simple de  $x_{jh}$  para la estimación interna de  $z_j$ :

$$w_{jh} = \frac{\text{cov}(x_{jh}, z_j)}{\text{var}(z_j)}$$

- b) Modo B: el vector  $w_j$  de los pesos  $w_{jh}$  está formado por los coeficientes de la regresión múltiple de  $Z_j$  sobre las variables manifiestas  $x_{jh}$  relacionadas con la misma variable latente  $j$ :

$$w_j = (X_j' X_j)^{-1} X_j' z_j$$

Donde  $X_j$  es la matriz con columnas definidas por las variables manifiestas  $x_{jh}$  relacionadas con la  $j$ -ésima variable latente  $\xi_j$ .

El empleo del modo A es apropiado para bloques con un modelo de medición reflexivo, mientras que el modo B es apropiado para modelos de medición formativos. El modo A se emplea normalmente para variables latentes endógenas y el B para las exógenas. Ambos modos pueden emplearse conjuntamente si el modelo de medición es del tipo MIMIC, aplicándose en este caso el modo A para la parte reflexiva del modelo y el modo B para la formativa.

En la práctica la aplicación del modo B no es tan sencilla debido a que a menudo existe una fuerte multicolinealidad dentro de cada bloque. Cuando se da este caso, se puede emplear la regresión PLS en lugar de la regresión múltiple de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). De hecho, el modo A consiste en tomar el primer componente de una regresión PLS, mientras que el modo B toma todas las componentes de la regresión PLS, y por tanto coincide con una regresión múltiple MCO. Por lo tanto, realizar una regresión PLS y tomar un determinado número de componentes significativas puede verse como un modo intermedio entre A y B.

- c) Modo C: en este caso a las variables manifiestas del mismo bloque se les

asigna el mismo peso con el signo de la correlación entre  $x_{jh}$  y  $Z_j$ . Para obtener variables latentes estandarizadas, cada peso  $w_{jh}$  se define como:

$$w_{jh} = \frac{\text{signo}(\text{corr}(x_{jh}, Z_j))}{\text{Desv. Es}(\sum_h \text{signo}(\text{corr}(x_{jh}, Z_j)) * x_{jh})}$$

Este modo C se refiere a la manera en que se encuentran enlazadas las variables manifiestas a su variable latente y representa un caso específico del modo B.

- Estimación de las ecuaciones estructurales: Para estimar las ecuaciones estructurales:

$$\xi_j = \beta_{j0} + \sum_i \beta_{ji} \xi_i + v_j$$

Se hace mediante regresiones múltiples de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) donde las variables latentes  $\xi_j$  se sustituyen por sus estimaciones  $\hat{\xi}_j$ .

En el caso de que exista una multicolinealidad fuerte entre las variables latentes estimadas puede emplearse la regresión PLS para salvar este escollo.

Los distintos programas informáticos suelen mostrar como resultado, además de los coeficientes de regresión, los parámetros R-cuadrado de estas regresiones.

### 3) Validación del modelo

Para la validación del modelo se suele emplear la validación cruzada de las R-cuadrado entre cada variable latente endógena y sus variables manifiestas empleando procedimientos de blindfolding.

Para obtener el nivel de significación de los coeficientes de regresión se emplea el estadístico t de Student, o mediante un método de validación cruzada como las técnicas llamadas jackknife o bootstrap.



#### 4) Remuestreo

El remuestreo de los datos originales se realiza normalmente empleando los métodos de blindfolding, jackknife o bootstrap.

a) Blindfolding: este método consiste en los siguientes pasos a seguir:

- i. Se divide la matriz de datos en G grupos. El valor recomendado por Wold para G es 7.
- ii. Cada grupo de celdas se elimina consecutivamente. Por tanto aparece en la matriz un grupo de celdas vacío.
- iii. Se ejecuta un modelo PLS G veces excluyendo cada vez uno de los grupos de datos.
- iv. Una forma de evaluar la calidad del modelo consiste en medir su capacidad para predecir las variables manifiestas relacionadas con las variables latentes endógenas. Se usan dos índices para comprobar la calidad del modelo, la comunalidad y la redundancia.
- v. Si se usa como índice la comunalidad, obtenemos predicciones de los valores de las variables manifiestas centradas no usadas en el análisis usando la fórmula:

$$\text{Pred}(x_{jhi} - \bar{x}_{jh}) = \hat{\pi}_{jh} Y_{ji}$$

Donde  $\hat{\pi}_{jh}$  y  $Y_{ji}$  se calculan con datos donde el valor de la variable  $x_{jhi}$  i-ésimo no está presente.

La medida de la comunalidad del bloque j es:

$$\text{comunalidad}_j = 1 - \frac{\sum_h \sum_i (x_{jhi} - \bar{x}_{jh} - \hat{\pi}_{jh} Y_{ji})^2}{\sum_h \sum_i (x_{jhi} - \bar{x}_{jh})^2}$$

- vi. Si se emplea como índice la redundancia, obtenemos predicciones de los valores de las variables manifiestas centradas no usadas en el análisis usando la fórmula:

$$\text{Pred}(x_{jhi} - \bar{x}_{jh}) = \hat{\pi}_{jh} \text{Pred}(Y_{ji})$$

Donde  $\hat{\pi}_{jh}$  es el mismo del punto anterior y  $\text{Pred}(Y_{ji})$  es la predicción de la observación  $i$ -ésima de la variable latente endógena  $Y_{ji}$  usando el modelo de regresión:

$$\text{Pred}(Y_j) = \sum_{j': \xi_{j'} \text{ explicando } \xi_j} \hat{\beta}_{j'} Y_{j'}$$

Calculándose con datos donde el valor de la variable  $i$ -ésimo no está presente.

La medida para la redundancia del bloque  $j$  es:

$$\text{redundancia}_j = 1 - \frac{\sum_h \sum_i (x_{jhi} - \bar{x}_{jh} - \hat{\pi}_{jh} \text{Pred}(Y_{ji}))^2}{\sum_h \sum_i (x_{jhi} - \bar{x}_{jh})^2}$$

vii. En los programas informáticos LVPLS y PLS-Graph, el método jackknife calcula las medias y desviaciones estándar de los parámetros del modelo (pesos, cargas, coeficientes de los caminos y correlaciones entre las variables latentes) usando el resultado de  $G$  análisis de tipo blindfold. Las medias y desviaciones estándar de un parámetro se calculan tomando una muestra de las estimaciones del parámetro  $G$  tomado del análisis del tipo blindfold  $G$ . Para esta parte del análisis, una  $G=7$  es probablemente demasiado pequeña y es preferible tomar un número mayor, como por ejemplo 7.

- a) Jackknife: este procedimiento construye remuestreos eliminando un determinado número de casos de la muestra original (con tamaño  $n$ ). Por defecto el método elimina un caso en cada iteración con lo que la nueva muestra jackknife se compone de  $n-1$  casos. El aumento del número de casos eliminados conlleva una pérdida potencial de la robustez de los estadísticos  $t$  de Student debido al menor número de remuestreos.
- b) Bootstrap: las muestras generadas para el uso en este método se construyen remuestreando con remplazamiento de los datos originales. El procedimiento

produce muestras consistentes en el mismo número de casos que la muestra original. Para ejecutar este método, debe especificarse el número de remuestreos. Por defecto, el número de remuestreos es 100, aunque un número mayor puede producir estimaciones del error estándar más aceptables.

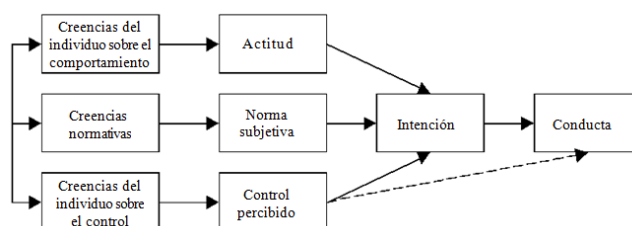
## **TEORÍAS Y MODELOS CLÁSICOS PARA EL COMERCIO ELECTRÓNICO**

Cabe señalar que además de los intentos de las instituciones públicas y privadas para hacer un mejor uso de la tecnología (internet), y usarla para establecer un modelo de negocio (comercio electrónico), diversos grupos de investigación han establecido distintos tipos de modelos para la adopción de una nueva tecnología, que es un elemento central para la adopción del comercio electrónico como modelo de negocio. Entre estos modelos destacan los siguientes: La teoría del comportamiento planificado (Schifter y Ajzen, 1985), el modelo de aceptación de tecnología (TAM) (Davis, 1989) el cual es una adaptación de la teoría de acción razonada (Ajzen y Fishbein, 1980), que maneja como elemento principal la conducta de uso de nuevas tecnologías y la teoría de la difusión de la innovación de Everett Rogers, el cual es el principal marco teórico sobre el proceso de adopción de una innovación desde el punto de vista del usuario (Rogers, 1962) y el modelo de adopción del comercio electrónico MICA de Burges y Cooper (Burges y Cooper, 2000).

### **3.1. Teoría del comportamiento planificado**

La teoría de comportamiento planificado (Schifter y Ajzen, 1985) es un modelo general que pretende explicar la conducta de los individuos sobre la base de la relación creencias-actitud-intención-comportamiento, en particular, constituye una extensión de la teoría de acción razonada (Fishbein y Ajzen, 1975) enfocada a aquellos comportamientos en los que el sujeto no tiene un control total, sino que está condicionado en alguna medida por factores no motivacionales asociados a la disponibilidad de ciertos requisitos y recursos. Al igual que su predecesora, la teoría del comportamiento planificado considera a la intención de conducta como el mejor indicador o previsor del comportamiento, ya que expresa el esfuerzo que los individuos están dispuestos a realizar para desarrollar una determinada acción (Ajzen, 1991). Así mismo, el modelo identifica tres tipos de variables determinantes o explicativas de la intención de comportamiento: la actitud hacia el comportamiento, la norma subjetiva y el control percibido en la conducta, la figura 26 ilustra esta teoría.

**Figura 26. Teoría de Comportamiento Planificado.**



**Fuente: Schifter y Ajzen (1985).**

La actitud hacia el comportamiento hace referencia a la predisposición global, favorable o desfavorable, hacia el desarrollo de dicha conducta.

Siguiendo el modelo de expectativa-valor de Fishbein y Ajzen (Fishbein y Ajzen, 1975), se considera que la actitud es resultado de las creencias de los sujetos respecto al comportamiento y sus resultados y de la importancia que se dé a dichas creencias, por su parte, la norma subjetiva refleja el efecto que ejerce en el consumidor la opinión que otras personas, familia, amigos, colegas de trabajo, entre otros, tienen sobre su comportamiento (Warner y Defleur, 1969); (Fishbein y Ajzen, 1973); (Schofield, 1974). La norma subjetiva se deriva de dos factores subyacentes básicos: las creencias normativas que el consumidor atribuye a los sujetos de referencia y la motivación para comportarse de acuerdo con los deseos de dichas personas; finalmente, el control percibido en el comportamiento representa las percepciones del individuo respecto de la presencia o ausencia de los recursos y oportunidades necesarios para desarrollar la conducta (Ajzen y Madden, 1986), de este modo, el control percibido es resultado de las creencias del sujeto respecto a los factores que condicionan el comportamiento y del dominio que se tiene sobre dichos factores.

De acuerdo con este modelo, si bien la intención es el mejor predictor del comportamiento, es el análisis de la actitud, la norma subjetiva y el control percibido el que permite comprender las razones o factores que explican las acciones de los individuos.

La teoría del comportamiento planificado plantea, que el comportamiento efectivo de los sujetos se ve condicionado directamente por el control percibido en su desarrollo, de

este modo, en la medida en que las creencias del sujeto reflejen las limitaciones reales a las que se enfrenta, el control percibido será un indicador de su capacidad efectiva para llevar a cabo un determinado comportamiento. Dentro del ámbito de la investigación sobre internet, la teoría del comportamiento planificado ha sido utilizada para analizar conductas tan diversas como la aceptación de la world wide web (Klobas y Clyde, 2000), la adopción de tecnologías móviles (Lu, 2001); (Pedersen y Nys-Veen, 2002) o el uso de servicios online (Agarwal, 1998); (Liao, 1999); (Lau, 2001); (Hsu y Chiu, 2004). Así mismo, diferentes autores han tomado este modelo como base para explicar el comportamiento de compra en internet.

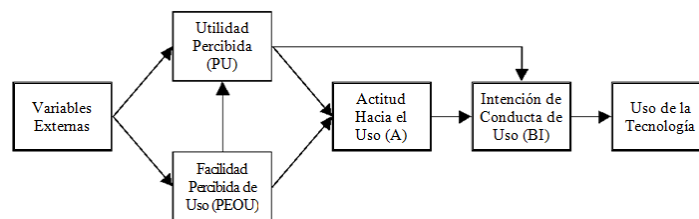
En su investigación sobre la adopción del comercio electrónico, Limayem (Limayem, 2000) confirma la influencia directa de la intención y el control percibido sobre el comportamiento efectivo, además este autor observa que tanto la actitud como la norma subjetiva y el control percibido son antecedentes directos de la intención de compra en internet, posteriormente, Gentry y Calantone (Gentry y Calantone, 2002) y Khalifa y Cheng (Khalifa y Cheng, 2002) respaldan estos resultados para el uso de un robot de compra y la aceptación del comercio electrónico a través de telefonía móvil, respectivamente. Finalmente, Keen (Keen, 2004) observa que la elección de internet frente a otros formatos comerciales está determinada por la actitud de los sujetos hacia el canal, la norma subjetiva y el control percibido en el proceso de compra. Con una perspectiva más limitada, algunos autores han analizado el comportamiento de compra en internet utilizando como marco conceptual la teoría de acción razonada; así, Shim y Drake (Shim y Drake, 1990) encuentran que la aceptación de un sistema de comercio electrónico viene condicionada por la actitud y la influencia normativa de terceras personas. Por su parte, la evidencia empírica obtenida por Fitzgerald y Kiel (FitzGerald y Kiel, 2001) respalda el efecto directo de la actitud en la intención de compra en internet, pero no permite confirmar el impacto de la norma subjetiva.

### **3.2. Modelo de aceptación de tecnología**

El modelo de aceptación de tecnología (Tam) de Davis (Davis, 1989) constituye una adaptación de la teoría de acción razonada de Ajzen y Fishbein (Ajzen y Fishbein, 1980) centrada en la conducta de uso de nuevas tecnologías, en particular, esta teoría

presta atención al análisis de los factores que afectan a las actitudes e intenciones de los individuos (Davis, 1989); de este modo, el modelo de aceptación de tecnología identifica dos creencias concretas que afectan de forma fundamental a la aceptación de innovaciones informáticas: la utilidad percibida (PU) y la facilidad de uso percibida (PEOU), la primera hace referencia a la medida en que un individuo considera que el uso de un sistema particular mejorará su desempeño en una actividad, mientras que la facilidad percibida de uso se define como la medida en que el posible usuario de una tecnología espera que su utilización no implique esfuerzo, en consonancia con la teoría de acción razonada, el modelo de adopción de tecnología postula que el uso de una innovación informática está determinado por la intención de comportamiento, sin embargo, el TAM contempla como determinantes directos de la intención la actitud hacia la tecnología y su utilidad percibida. Así mismo, la utilidad percibida afecta también a la actitud, por su parte, de acuerdo con este modelo la facilidad de uso percibida en la tecnología condiciona tanto la actitud hacia la misma como la utilidad percibida en ella, la figura 27 ilustra el modelo de aceptación de tecnología de Davis.

**Figura 27. Modelo de aceptación de tecnología.**



**Fuente: Davis et al. (1989).**

La incidencia de la utilidad y la facilidad de uso percibidas en una innovación tecnológica sobre las actitudes hacia la misma se basa en la asunción de la teoría de la acción razonada por la cual las actitudes hacia una conducta están determinadas por las creencias relevantes, en este sentido, la principal diferencia entre la teoría de acción razonada y el modelo de adopción de tecnología es que, mientras que en la primera las creencias sobresalientes varían en cada contexto, en el TAM la utilidad y la facilidad de uso percibidas se postulan a priori y se consideran constructos independientes y determinantes generales de la actitud (Davis, 1989), se supera así una de las

principales debilidades de los modelos de comportamiento basados en las actitudes que radica en la dificultad para identificar las creencias relevantes en distintos contextos, De tal manera que, mientras la teoría de acción razonada es un sistema general, diseñado para explicar casi cualquier comportamiento humano (Ajzen y Fishbein, 1980), el modelo de adopción de tecnología se centra exclusivamente en el uso de innovaciones tecnológicas y parece, a priori, más adecuado para analizar este tipo de conductas (Davis, 1989).

El modelo de aceptación de tecnología constituye el sistema teórico más ampliamente aplicado en el ámbito de los sistemas de información, pudiendo destacarse, entre otros, los trabajos de Mathieson (Mathieson, 1991), Adams (Adams, 1992), Venkatesh y Davis (Venkatesh y Davis, 1994), Todd y Taylor (Todd y Taylor, 1995), Szajna (Szajna, 1996) y Gefen y Straub (Gefen y Straub, 2000), así mismo, esta teoría ha sido extensamente utilizada en la literatura sobre internet para analizar aspectos tan diversos como la aceptación de la red o la elección de páginas web y servicios virtuales.

En el ámbito concreto de la investigación sobre comercio electrónico, el modelo de aceptación de tecnología ha sido también ampliamente empleado para analizar tanto la adopción de la compra en internet en sentido general como el uso de establecimientos virtuales concretos, dentro de la investigación sobre la aceptación del comercio electrónico en general, Fenech y O'cass (Fenech y O'cass, 2001) observan que el comportamiento de compra en internet está condicionado de forma directa por las actitudes de los sujetos y por la utilidad percibida en el canal, estos autores señalan que la utilidad percibida en el comercio electrónico tiene un efecto positivo sobre las actitudes hacia el medio. En la misma línea, O'cass y Fenech (O'cass y Fenech, 2003) y Shih (Shih, 2004) respaldan el efecto positivo de la actitud en la intención de compra en internet y detectan que esta actitud se ve a su vez influida por la utilidad y la facilidad de uso percibidas en el canal, Shih confirma el efecto de la facilidad de uso sobre la utilidad percibida planteado en la formulación clásica del modelo de aceptación de tecnología.

Salisbury (Salisbury, 2001) incorpora la intención de comportamiento como variable dependiente de su modelo y no encuentra un efecto relevante de la utilidad y la facilidad



de uso percibida sobre el propósito de compra en internet cuando se considera en el análisis la seguridad percibida en la red. Por su parte, Herrero (Herrero, 2004) observa que la intención de adoptar el comercio electrónico está influida por la actitud hacia dicho comportamiento pero no por la utilidad percibida en el mismo. No obstante, la evidencia empírica obtenida por estos autores sí respalda el efecto indirecto de la utilidad y la facilidad de uso percibida sobre la intención de compra en internet a través de las actitudes, resultado que confirma los hallazgos de Childers (Childers, 2001).

Prescindiendo de la variable actitud, Teo (Teo, 1999) contrasta que la utilización de internet y la diversidad de tareas realizadas, incluida la adquisición de productos online, se ve afectada principalmente por la utilidad asociada a la red y, en menor medida por su facilidad de uso percibida. Por su parte, Park (Park, 2004) obtuvo resultados contrapuestos en su comparación de la adopción de la compra electrónica en Corea y Estados Unidos. Así, estos autores observan que mientras en Estados Unidos la adquisición de productos en internet viene determinada por la utilidad percibida, en Corea la conducta de compra online está determinada básicamente por la facilidad percibida de uso.

Con una perspectiva diferente, diversos autores han analizado el comportamiento de compra en establecimientos específicos en internet sobre la base del modelo de aceptación de tecnología, así, Chen (Chen, 2002) detecta que la intención de compra en un sitio web comercial específico está condicionada por la actitud hacia la conducta pero no por la utilidad percibida en la misma, además, detecto que la utilidad y la facilidad de uso percibidas influyen de forma positiva en la actitud. En su estudio sobre el uso de un robot de compra, Gentry y Calantone (Gentry y Calantone, 2002) observan también un efecto positivo de las actitudes sobre la intención de comportamiento, estos autores contrastan que la utilidad percibida incide sobre la intención tanto de forma directa como a través de su efecto sobre las actitudes. Por el contrario, no detectan un impacto de la facilidad percibida de uso sobre las actitudes ni sobre la utilidad percibida. Posteriormente, Heijden (Heijden, 2003) observa que la intención de compra en un establecimiento de internet específico está determinada por la actitud hacia el sitio web y ésta a su vez por su facilidad de uso percibida, pero no por su utilidad.

### **3.3. Teoría de la difusión de la innovación de Rogers**

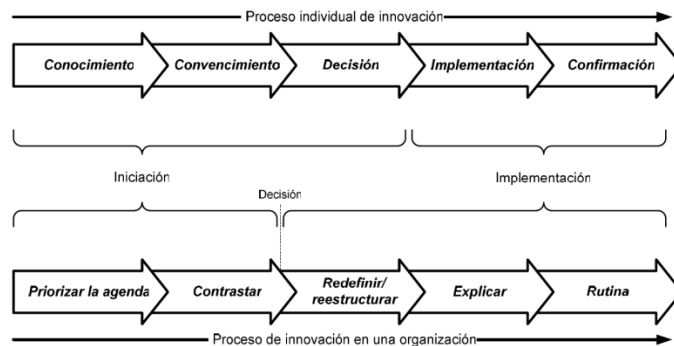
La teoría de la difusión de la innovación de Everett Rogers es el principal marco teórico sobre el proceso de adopción de una innovación desde el punto de vista del usuario. El modelo de Rogers se considera un Modelo de adopción más que un modelo propiamente de difusión porque describe la conducta de adopción y el alcance es la decisión de adopción de los adoptadores potenciales. La primera edición de su obra principal es el libro “Difusión of Innovations”, publicado en 1962, ésta y posteriores ediciones han sido ampliamente utilizadas en todo tipo de investigaciones. El hilo conductor de su teoría es que el cambio puede suscitarse con relativa facilidad en un sistema social por medio de un efecto dominó. Comprender este proceso y ser capaces de identificar el punto de inflexión, mejora la capacidad de tomar medidas eficaces para acelerar la difusión.

#### **3.3.1. Proceso de decisión de la innovación**

Cuando Rogers se refiere al proceso de decisión, distingue entre la decisión de adopción de los individuos y de las organizaciones, en el modelo de Rogers, las decisiones de adopción, tanto individuales como organizacionales, se dividen respectivamente en cinco fases como se muestran en la figura 28. En un sistema social, dado que las decisiones no son oficiales o colectivas, cada miembro del sistema social se enfrenta a su propia decisión de innovar, Rogers sugiere que el modelo de adopción individual recorre cinco fases: (1) Conocimiento. El individuo adquiere conocimiento acerca de una innovación y es receptivo a ella. (2) Convencimiento. En esta fase, el potencial adoptador se informa y evalúa las características de la innovación y toma una actitud favorable o desfavorable hacia ella. (3) Decisión. Sobre la base de la evaluación previa y, si fuera posible una prueba de la innovación, se produce por parte del adoptador potencial la decisión de adoptar o rechazar, sin embargo, esta decisión no tiene por qué ser la definitiva. (4) Implementación. En esta fase se pone en práctica la innovación, a diferencia de las tres anteriores, al ser una ejecución de la decisión de adoptar, implica una modificación de la manera de actuar del adoptador. (5) Confirmación, con ayuda de la revisión y evaluación de los resultados de la decisión

tomada, el adoptador trata de confirmar la decisión, con un uso continuo o discontinuo de la innovación.

**Figura 28. Proceso de decisión del modelo de Rogers.**



**Fuente: Rogers (1962).**

Desde el punto de vista de la organización, el proceso de innovación recorre también cinco fases, agrupadas a su vez en otras dos fases, Iniciación (priorizar la agenda y contrastar) e Implementación (redefinir/reestructurar, explicar y rutina):

(1) Priorizar la agenda, esta fase ocurre cuando se percibe la necesidad de una solución innovadora para resolver un problema de la organización; consiste en identificar y priorizar las necesidades y problemas y en buscar innovaciones de utilidad potencial para hacer frente a los problemas, esta fase puede durar varios años.

(2) Contrastar, la innovación se enfrenta al problema a resolver, en esta fase experimental, cuanto mejor pueda una organización contrastar la innovación con el problema y analizar cómo encaja en la organización, mayor será la probabilidad de adoptar la innovación, esta fase marca la frontera entre la iniciación y la implementación.

(3) Redefinir/reestructurar, en esta fase la organización y la innovación se ajustan mutuamente y va perdiendo su carácter ajeno, la innovación se reinventa para adaptarse a la organización, y la organización adecúa sus estructuras para que la innovación encaje.

(4) Explicar, los miembros de la organización son informados del beneficio y uso de la innovación, se aclara la razón de ser de la nueva idea entre los miembros de la organización.

(5) Rutina, esta fase ocurre cuando los miembros de la organización adoptan la innovación y la incluyen en su labor diaria, la innovación pierde su status singular según se convierte en rutina.

### **3.3.2. Categorías de adoptadores**

La aportación más conocida de la teoría de la difusión de la innovación es el establecimiento de diferentes categorías de adoptadores, según Rogers los individuos no adoptan una innovación todos al mismo tiempo e identifica básicamente cinco grupos de adoptadores: innovadores, adoptadores tempranos, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados (Rogers, 1962), cada categoría obedece a una serie de características personales, socioeconómicas y educacionales que les configuran como grupo diferenciado, los innovadores son personas arriesgadas que les gusta estar en la vanguardia, importan la idea de fuera y la incorporan al sistema; imaginan sus posibilidades y están ansiosos de darle una oportunidad. Los adoptadores tempranos están más integrados en el sistema social que los innovadores, utilizan los datos sobre la implementación y la confirmación de la innovación proporcionados por los innovadores para tomar sus propias decisiones de adopción; si detectan que la innovación ha sido eficaz para los innovadores, se animarán a adoptarla, este es un grupo respetado debido a que sus tomas de decisiones están bien fundamentadas y es en este grupo donde reside la mayoría de los líderes de opinión del sistema social.

La mayoría social no tiene la capacidad de mantenerse al corriente de las novedades más recientes acerca de las innovaciones por lo que prefieren confiar en las decisiones tomadas por los líderes de opinión. La adopción se convierte en una necesidad en función de que la implementación de las decisiones de innovación de los adoptadores tempranos tenga beneficios sociales y/o económicos, esta mayoría del sistema social se subdivide en dos grupos, la mayoría temprana que acepta el cambio más rápidamente de lo que hace la media y que están influidos directamente por los líderes

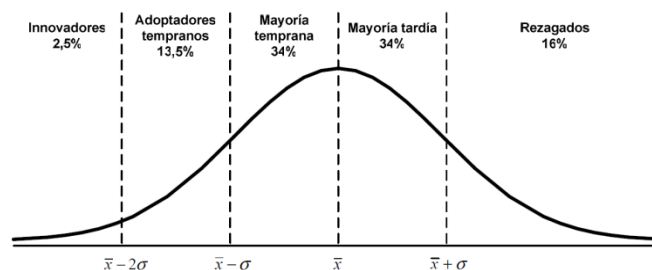
de opinión, y la mayoría tardía, más escéptica, que utilizará nuevos productos por la presión del entorno, solamente cuando la mayoría los esté utilizando porque su no adopción supone una pérdida de status o de capacidad económica.

Los últimos adoptadores, los rezagados, cuyo punto de referencia es el pasado y actúan con reservas en cuanto a la adopción, son críticos con las nuevas ideas y únicamente las aceptarán si son de consumo general o cuando se ha transformado en una tradición, pueden ser o muy tradicionales o aislados en su sistema social. Si son tradicionales, desconfían de las innovaciones y a menudo interactúan con otros que también mantienen valores tradicionales. Si están aislados, su falta de interacción social reduce su conocimiento de los beneficios contrastados de una innovación, por lo tanto, la incertidumbre de los adoptadores potenciales sobre una innovación es atenuada con un proceso social gradual. El punto de inflexión está marcado por la adopción de los líderes de opinión. Los líderes de opinión, bien informados, comunican su aprobación o desaprobación de una innovación al resto del sistema social, sobre la base de las experiencias de los innovadores. La mayoría responde adoptando rápidamente. Este análisis sugiere que la difusión de una innovación depende de un aspecto muy concreto: de si los líderes de opinión dan, o no, fe pública de ella, (Rogers, 1962).

### 3.3.3. Curva de adopción

El proceso de adopción a lo largo del tiempo sigue una gráfica de distribución normal o campana de Gauss y el número acumulado de adoptadores sigue una curva en forma de S, dicha forma se ilustra en la figura 29.

Figura 29. Curva de adopción de innovaciones de Rogers.



Fuente: Rogers (1962).

El criterio para definirla, es lo que Rogers denomina innovatividad y que define como el grado en que un individuo es relativamente prematuro para adoptar nuevas ideas con anterioridad a otros miembros de un sistema social. Es una variable continua cuya magnitud es relativa, es decir, que una persona tiene más o menos en relación con otros en un sistema. La variable innovatividad se divide en las cinco categorías de adoptadores a partir de la desviación estándar ( $s$ ) y del tiempo medio de adopción ( $x$ ). El modelo muestra que al principio muy pocos innovadores adoptan la innovación (2.5%), los adoptantes tempranos que componen el 13.5% un poco más tarde, la mayoría temprana el 34%, la mayoría tardía el 34% y después de algún tiempo, finalmente los rezagados que forman el 16%. La curva de adopción de innovaciones de Rogers nos sugiere que es mejor comenzar por convencer primero a los innovadores y a los adoptadores tempranos, igualmente los porcentajes pueden ser utilizados como primer bosquejo para estimar el grupo objetivo para los propósitos de comunicación de una innovación. (Centro de Estudios AMS, 2011).

### **3.4. Modelo de implementación del comercio electrónico MICA**

El modelo de implementación del comercio electrónico MICA fue desarrollado originalmente para un estudio en la industria australiana para la fabricación de metal, considerando algunos modelos para evaluar sitios web de varios autores. Este modelo propone que al crear sitios comerciales, las organizaciones comienzan estableciendo una presencia en la web y posteriormente desarrollan funciones que aumenta su experiencia en el uso de la internet. Este modelo propone 3 etapas, que son: Promoción, Provisión y Procesamiento, en la primera etapa considera 2 niveles, los cuales contienen la información básica de la compañía, dirección, información de contacto e información de carácter general sobre los productos y los servicios que se ofrecen, en la segunda etapa, se consideran 3 niveles, los que contienen la organización para establecer el comercio electrónico, estos niveles contienen un catálogo básico de servicios, formularios de consulta, un catálogo de alto nivel de los productos, ayuda al cliente, buscadores, características de la región, características multimedia y el email para clientes entre otros aspectos, en la tercera etapa, contiene las transacciones y la interacción con el servidor, (L. Burges y J. Cooper, 2000).

## **DISEÑO DEL MODELO PARA LA ADOPCIÓN DEL COMERCIO ELECTRÓNICO**

Luego de haber consultado con especialistas y varias referencias, se llegó a la conclusión de que existían potencialmente treinta variables que son importantes para la adopción del comercio electrónico, se propuso que estas variables estuvieran integradas en siete submodelos, estos son los siguientes: Factores organizacionales, Características técnicas, Comunicación, Factores ambientales, Factores psicológicos y culturales, Apoyo gubernamental y Adopción del comercio electrónico.

### **4.1. Definición de los submodelos y las variables que conforman el modelo para la adopción del comercio electrónico**

#### **4.1.1. Submodelo Factores organizacionales**

Son aquellos que se refieren a la organización de la empresa, afectan a la mayoría de los empleados, estos factores incluyen las percepciones compartidas que tienen los miembros de una organización acerca de los procesos organizacionales, tales como las políticas, el estilo de liderazgo, las relaciones interpersonales, la remuneración, etc. Es importante recordar que la percepción de cada trabajador es distinta y ésta determina su comportamiento en la organización por lo que se pueden tener variaciones de una organización a otra (García, 2014).

##### **4.1.1.1. Variable Estrategias de mercado**

La capacidad de absorción de una firma se puede definir como la habilidad de evaluar, adoptar y explotar el conocimiento externo, es decir, la habilidad de reconocer el valor de la nueva información, asimilarla y aplicarla en el uso comercial (Cohen, 1990), esta definición involucra varios aspectos de la capacidad de absorción de una firma, como los factores que influyen la capacidad, el desarrollo y las implicaciones de la capacidad, se tiene que factores como el conocimiento previo y las inversiones en investigación y desarrollo son importantes para facilitar dicha capacidad de absorción. Tanto la investigación como el desarrollo generan innovación y facilitan el aprendizaje, de aquí se tienen tres factores como componentes claves del aprendizaje organizacional: valor organizacional (orientación al aprendizaje), comportamientos de

procesamiento de información de mercado y acción organizacional (Sinkula, 1994) y (Baker, 1997). Cuando se da una orientación positiva al aprendizaje, ésta incrementará directa o indirectamente la generación y diseminación de la información de mercado, la cual a su vez afecta directamente el grado con el cual una organización realiza cambios en sus estrategias de marketing, ejemplos de esto son el que la empresa muestre los beneficios de adquirir el producto, también que ofrezca diversos descuentos y promociones para sus clientes o la forma de hacerse publicidad.

#### **4.1.1.2 Variable Participación del usuario**

Contar con una buena disposición por parte de los empleados en la organización, ayuda mucho a reducir la llamada “resistencia a los cambios”, lo que provoca un aumento en la aceptación de estos para implementar nuevos sistemas y/o servicios. La participación de los usuarios en la implementación de la innovación siempre influirá positivamente en el proceso de implementación (Lee, 2006).

#### **4.1.1.3. Variable Interacción con el cliente**

El grado de interacción con el cliente representa la importancia que se da a las necesidades de los clientes y la investigación de este cliente (Lee, 2006). La internet brinda nuevas oportunidades a las empresas para interactuar con los clientes, por lo que los sitios web deben ser diseñados de tal manera que se cubran las necesidades de información de estos, esta información tiene que ser información de calidad y siempre con una pronta y oportuna respuesta. Las organizaciones tienen la obligación de supervisar los mercados para determinar las necesidades del cliente, de tal manera que se logre adaptar sus productos y/o servicios a las necesidades de este (Chan, 1998).

#### **4.1.2. Submodelo Características técnicas**

Las características técnicas son todos aquellos aspectos o variables que configuran el estado e identidad de una entidad en particular, que puede ser tanto una persona, empresa, animal, vegetal, objeto o incluso una condición o escenario. Las características son propias de un sujeto y son las que permiten singularizar a alguien



por ellas, estas características pueden ser mentales o físicas y pueden ser expresadas en valores numéricos (Definición ABC, 2014).

#### **4.1.2.1 Variable Experiencia en sistemas de seguridad**

La importancia de la seguridad en los Sistemas de Información ha aumentado mucho en los últimos años. Muchos investigadores han identificado a los problemas de seguridad como el principal obstáculo para implementar el comercio electrónico (Lee, 2006). Los consumidores se sienten inseguros para enviar información personal, así como para comprar cosas en línea si la confidencialidad e integridad de las comunicaciones, las transacciones y datos no están garantizadas. Por lo tanto, los problemas de seguridad más altos pueden influir negativamente en la aplicación del comercio electrónico en las organizaciones (Rogers, 1995).

#### **4.1.2.2. Variable Seguridad en las transacciones para el cliente**

Hoy en día, la misión más importante para cualquier empresa sea grande o pequeña, es hacer que el cliente prefiera el producto y/o servicio producido por uno mismo por sobre los de otros, de manera tal que se pueda garantizar que el cliente sea siempre fiel al producto, y por ende a la empresa. Pero en este proceso han aparecido varios temas que hoy por hoy aún tienen que vencer muchos obstáculos; por ejemplo, se tiene que lograr que los "ciber consumidores" venzan el miedo a lo que es el desconocimiento de la empresa, es decir que seguramente no podrán ni tocar el producto ni conocer la empresa que lo vende, ya que ésta puede estar en otro país. En muchos casos las "empresas" o "personas-empresa" que ofrecen sus productos o servicios por internet ni tan siquiera están constituidas legalmente en su país y no se trata más que de gente que está "probando suerte en internet". Esto no quiere decir que tengan necesariamente que ser negocios fraudulentos pero, a todos nos gusta saber y conocer a quien compramos, de ahí que intermediarios en línea tales como Ebay, Amazon, o Mercado Libre, tengan distintas formas de pago, de manera tal que se le garantice tanto al futuro comprador, como al futuro vendedor la seguridad en cada transacción realizada en la red de redes.

#### **4.1.2.3. Variable Costo-beneficio**

Muchos investigadores, han identificado al costo-beneficio como un factor importante para la adopción e implementación de sistemas de información (Scupola, 2003). Los sistemas de información se han ido convirtiendo con el tiempo, en otra área funcional de la empresa, tal como la de contabilidad, finanzas, mercadeo, o producción. En la actualidad toda organización exitosa se ha concientizado de la importancia del manejo de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) como elemento que brinda ventajas comparativas con respecto a la competencia. Es importante tener en cuenta que un sistema de información necesita justificar su implementación desde el punto de vista costo-beneficio, partiendo de la concepción del valor que se le otorgue a la información dentro de una organización, además de que dichos beneficios pueden darse de manera tangible o intangible, pues es diferente hacer el análisis desde el punto de vista de una empresa comercial a una de tipo académico que pretende prestar un servicio social como lo es la salud o educación pública.

#### **4.1.2.4. Variable Ventaja percibida**

La ventaja percibida juega un papel clave en la adopción y aplicación de sistemas de información. Debido a los enormes cambios sufridos por el mercado en los últimos años con la incorporación de tecnologías informáticas que facilitan la administración de los datos, con el fin de ofrecer mejoras en la toma de decisiones gerenciales, en la actualidad todas las empresas, incluso las PyME's, requieren de la implementación de sistemas de información que colaboren con los procesos de gestiones empresariales (Pinggers, 2012). Con el fin de mejorar la productividad y el rendimiento de una organización competitiva, es fundamental evaluar las técnicas actuales y la tecnología disponible para desarrollar sistemas que brinden eficiencia y eficacia de la gestión de la información relevante. La implementación de sistemas de información en una compañía, brindan la posibilidad de obtener grandes ventajas, incrementar la capacidad de organización de la empresa, y tornar de esta manera los procesos a una verdadera competitividad.

Para ello, es necesario un sistema eficaz que ofrezca múltiples posibilidades, permitiendo acceder a los datos relevantes de manera frecuente y oportuna. Por eso, quienes deseen convertir su emprendimiento en una verdadera empresa competitiva insertada en el mercado actual, deberán analizar detalladamente la implementación necesaria de sistemas de información precisos. En un mundo globalizado como el actual, los datos relativos a todo el proceso productivo de una compañía se han vuelto uno de los elementos fundamentales para lograr el éxito comercial.

De esta manera, con los años se han ido incorporando los avances de la tecnología informática para brindar las herramientas necesarias en la creación de sistemas de información confiables y eficaces. No obstante, en la actualidad aún existen empresas que observan con recelo la posible implementación de sistemas de información en sus procesos, debido a que implican un enorme cambio en las estructuras organizativas e institucionales de las compañías. Es por ello, que muchas veces los sistemas de información pueden llegar a fallar, no por errores tecnológicos originados en el aspecto informático, sino por visiones culturales opuestas a la incorporación de este tipo de herramientas.

Un sistema de información adecuado ofrece una importante y notable satisfacción en los usuarios que lo operan, debido a su facilidad de uso y su acceso constante, que puede resultar en que los empleados logren alcanzar los objetivos planteados por la compañía. Por todo ello, es importante destacar que la implementación de un sistema de información implica un cambio organizativo, ya que no sólo afecta a la administración de la empresa, sino también a sus empleados y habilidades, con el fin de crear una plataforma acorde a las responsabilidades que se deben tener frente a este tipo de sistema (Pinggers, 2012).

#### **4.1.3. Submodelo Comunicación**

La comunicación organizacional consiste en el proceso interno o externo de emisión y recepción de mensajes de la organización. La comunicación dentro de una empresa adquiere un carácter jerárquico, basado en órdenes y mandatos, aceptación de políticas, etc, es por ello que hay que destacar la importancia de la relación individual

frente a las relaciones colectivas y la cooperación entre directivos y trabajadores. La efectividad y buen rendimiento de una empresa depende plenamente de una buena comunicación organizacional, de esta forma la comunicación organizacional estudia las formas más eficientes dentro de una organización para alcanzar los objetivos esperados y proyectar una buena imagen empresarial al público externo (Campos, 2007).

#### **4.1.3.1. Variable Fuentes de información**

Una fuente de información, se define como cualquier cosa que pueda informar a una persona sobre algo o proporcionar algún tipo de conocimiento. Los diferentes tipos de preguntas requieren de diferentes fuentes de información. Las fuentes de información pueden ser las observaciones, las personas, los discursos, documentos, imágenes, organizaciones, sitios web, etc Pueden ser fuentes primarias, fuentes secundarias, fuentes terciarias y así sucesivamente (Somet, 2004), ejemplos de esto son las distintas formas en que la empresa tiene contacto con el cliente, o los usos que se le dan a internet.

#### **4.1.3.2. Variable Canales de comunicación**

En las TIC's, un canal de comunicación se refiere ya sea a un medio de transmisión física tal como un cable, o a una conexión lógica a través de un medio de multiplexado tal como un canal de radio. Un canal de comunicación se utiliza para transmitir una señal de información, por ejemplo, un flujo de bits digital, a partir de uno o varios remitentes (o transmisores) a uno o varios receptores. Es importante para toda organización conocer que todo tipo de canal de comunicación tiene una cierta capacidad de transmisión de información, por lo que es muy importante saber que medio se utilizará para la transmisión de los datos e información de organizacional (Restrepo, s/a).

#### **4.1.3.3. Variable Monto de comunicación**

Mediante la implementación de sistemas de información en una organización se obtienen grandes ventajas, tal como ahorro de tiempo en gestión de procesos, entre

otros. Esto lleva a incrementar la capacidad de organización de la empresa al momento de realizar sus actividades diarias. En general toda organización hoy en día necesita de las TIC's, de lo contrario estaría quedando rezagada. Las TIC's le permiten mejorar en diferentes procesos como la toma oportuna de decisiones a través de información obtenida en forma eficiente, incorporar procesos de administración gerencial y financiera. Toda organización es capaz de reducir los costos de las TIC's al invertir en factores que les permitan utilizarlas con más eficiencia. Estos factores se les conoce como "Mejores Prácticas" (Durán, 2003). Las empresas que se concentran agresivamente en implementar este tipo de iniciativas, por lo general, perciben grandes beneficios de eficiencia, así como reducciones u optimizaciones considerables en el costo de las TIC's, para ello se concentran en tres áreas:

- Personal: Con el fin de lograr una mayor eficiencia en el uso del recurso humano se hace necesario un adecuado entrenamiento de los usuarios y del personal de TIC's, con esto se logra que el personal pueda utilizar con eficiencia los procesos y tecnologías que contribuyen al desarrollo de sus labores diarias.
- Procesos: Automatización y agilización de tareas, abarcando desde la administración de los recursos de hardware hasta las actualizaciones de software y uso de sistemas de respaldo y restauración automatizados.
- Tecnología: Implementación de las tecnologías de informática que le ayudan a optimizar las tareas que sus empleados deben llevar a cabo día a día, evitando al máximo la pérdida de productividad.

#### **4.1.3.4. Variable Calidad del servicio on line al implementar comercio electrónico**

Si se planea vender on line, se debe de considerar evitar factores como son un mal arranque o un mal servicio on line, no prometer un gran producto que luzca muy bien en la pantalla del equipo de cómputo, y que al verlo físicamente no sea lo esperado, ya que esto puede causar decepción en el comprador y seguro que jamás volverá o difícilmente regresará a comprar a la empresa, hay que procurar explotar al máximo las bondades que el comercio en línea puede brindar, pero sin caer en exageraciones, y de

ser posible, siempre estar en contacto con aquellos clientes interesados en adquirir el producto y/o servicio ofertado en la web, y nunca olvidar poner hasta el último detalle de lo que se ofrece para que no se cause ningún tipo de confusión, es mejor que un cliente decida no comprar por que el producto no le termino por convencer a que compre una sola vez, y jamás vuelva a comprar por decepción (Tharrats, 1998).

#### **4.1.4. Submodelo Factores ambientales**

Los factores ambientales son aquellos que tienen impacto en la gestión de proyectos, pueden incluir factores como el acceso al capital, el acceso a la tecnología, al acceso a las personas; los proyectos pueden triunfar o fracasar según la capacidad de los líderes del proyecto para aprovechar al máximo los recursos disponibles. Además, los cambios imprevistos (capacidad de adaptarse al cambio) en el ambiente pueden causar incluso en el proyecto mejor y más armónicamente administrado que pierda el impulso (Richards, 2014).

##### **4.1.4.1. Variable Presión externa**

El nivel de presión por contar con la preferencia de los clientes durante la fase de ejecución tiene una influencia importante sobre la aplicación de los sistemas de intercambio electrónico de datos (Kim, 2006).

##### **4.1.4.2. Variable La competencia en la industria**

El implementar un buen sistema de información puede brindar ventaja a las empresas para ofrecer nuevas formas de superar a sus rivales. El entorno empresarial en el que opera la empresa se conoce como competencia. El grado de competencia en la industria está íntimamente relacionado con la adopción de innovaciones, las empresas que están dentro de un entorno competitivo en la industria son más propensas a adoptar y poner en práctica los sistemas de información; además la competencia entre empresas en una industria puede influir en la implementación de sistemas de intercambio electrónico de datos (Thong, 1999).

#### **4.1.4.3. Variable Socios y proveedores de la empresa**

El apoyo externo de consultores y proveedores son factores importantes en la adopción de TIC's, ya que el contar con mejores alianzas, provocará que la empresa sea más competitiva y darle ventaja para obtener la preferencia de los clientes, así mismo, los socios pueden brindar información externa sobre el mercado (Thong, 1999).

#### **4.1.5. Submodelo Factores Psicológicos y culturales**

Las empresas exitosas saben cómo aprovechar los distintos factores que influyen en el comportamiento de compra del consumidor para comercializar sus productos de forma efectiva y maximizar las ventas, estos factores que influyen en la decisión de un individuo para realizar o no una compra incluyen aspectos como son las motivaciones, la percepción, el aprendizaje, creencias y actitudes de este de cara a una posible compra (Callwood, 2013).

##### **4.1.5.1. Variable Lealtad de los clientes**

Un factor de vital importancia para todo aquel que se dedica al comercio electrónico, es la lealtad de los clientes, ya que la facilidad de búsqueda y la comparación de diferentes productos en diferentes sitios pueden hacer que los usuarios cambien de página, y por lo tanto, cambien de empresa. La lealtad de los clientes es vital, porque el valor de una tienda y el desarrollo de los negocios son determinados principalmente por el número de clientes leales en el contexto de las compras en línea, y el número de clientes conservado en el contexto de cualquier negocio (Anderson, 2003).

Para que un usuario online se mantenga leal a la empresa, el sitio web (website) y su interfaz deben ser aprovechables, es decir, tener una interfaz entre el usuario y la máquina, que sea lo más amigable y navegable posible para el cliente, también contar con un buen sistema de seguridad que garantice la confianza necesaria para llevar a cabo las transacciones en línea; así mismo esta, debería ser más eficaz y eficiente para la empresa, ya que si es posible tener una buena presentación web de la empresa, esta tendrá la posibilidad de contar con más clientes leales y por tanto, más ganancias (Anderson, 2003), algunas de las variables que podrían evaluarse serían la forma que

tienen las empresas para recompensar la lealtad de los clientes, así como la manera de evaluación de la satisfacción de los mismos.

#### **4.1.5.2. Variable Comodidad**

Sin duda alguna, uno de los principales factores que influyen en el auge del comercio electrónico, es la comodidad que este implica. Imaginemos, que no se tienen ganas de salir a la calle, o se quiere evitar el tráfico, o bien no se cuenta con un automóvil, el hecho del gasto en el transporte público y las incomodidades que este implica; sin embargo se desea o tiene la necesidad de hacer una compra. ¿Qué pasaría si se pudiera ir de compras desde la comodidad del hogar?, la comodidad, que implica llevar este tipo de actividad a cabo sin duda alguna es sumamente importante y determinante, poder comprar un sin número de artículos desde el hogar, con la oportunidad de tener disponible la información de sus características, precio etc; es más, poder contar con que el servicio llegue directamente a casa, y pagarlo en ese mismo instante, es por todo esto que este es un factor que influye dentro del comercio electrónico, y por ello cada día tiene más auge (Tharrats, 1998), aquí se pueden evaluar las distintas formas que se le pueden ofrecer al cliente para hacer el pago como son el uso de tarjetas bancarias, el depósito en ventanilla o bien el uso de Paypal, la forma más difundida en la forma de pagar por completo en forma electrónica.

#### **4.1.6. Submodelo Apoyo gubernamental**

Para ser efectivos, los programas públicos deben diseñar y ajustar sus instrumentos para resolver las fallas de mercado que impiden el desarrollo de las PyME's, además el papel del gobierno en el desarrollo empresarial debe centrarse en una estrategia orientada al mercado, que al mismo tiempo provea a la sociedad de algún beneficio público, un buen programa debe brindar la Información necesaria a la empresa para acceder a clientes y/o mercados potenciales, tener la posibilidad de acceder a otros mercados y/o clientes, poder actualizar e implementar mejor tecnología y técnicas de producción, establecer contacto con otras empresas con las que se podría colaborar, contar con la disponibilidad de apoyos del gobierno y lograr la obtención de financiamientos y capacitación (USAID, 2009).



#### **4.1.6.1. Variable Infraestructura del país**

Aunque la infraestructura de una nación se define por su capacidad de comunicación y de transporte básico, muchos gobiernos han sido la fuente de financiación de proyectos de infraestructura, ejemplos de los esfuerzos gubernamentales para establecer una infraestructura nacional de información se han dado en los Estados Unidos y en Singapur, donde los gobiernos han mostrado un gran papel de liderazgo legítimo y positivo en el desarrollo de la infraestructura de información en su esfuerzo por digitalizar su economía (Kettinger, 1994).

#### **4.1.6.2. Variable Apoyos de dependencias gubernamentales**

El impacto de las políticas e iniciativas del gobierno, ha demostrado que tiene la estimulación directa e indirecta con el suministro de la información que produce más rápida difusión de la tecnología (Stoneman, 1986), además, como las computadoras y la tecnología de las telecomunicaciones ha avanzado, muchos gobiernos están reorientando su atención hacia el desarrollo de la infraestructura para las comunicaciones electrónicas y los proyectos de transporte (Joshi, 1991), este tipo de apoyos podrían ser utilizados por las empresas en la inversión de sus sistemas de telecomunicaciones y en su parte administrativa.

#### **4.1.6.3. Variable Diferencias culturales**

Uno de los factores que impulsa la adopción de la tecnología en el entorno externo incluye los factores nacionales. Dada la rápida globalización en curso de los sistemas de negocio, existe una necesidad apremiante de aprender cómo es que la teoría de la adopción de tecnologías se aplica en otras culturas alrededor del mundo. Las diferencias culturales que existen entre los diferentes países pueden afectar la capacidad de la organización para adoptar y utilizar el comercio electrónico (Hofstede, 1980), el factor económico es una de las principales causas por las cuales un producto o servicio se pueda desplazar más fácilmente o difícilmente.

#### **4.1.7. Submodelo Adopción del comercio electrónico**

Toda vez que una tecnología ha sido adoptada por una población o parte de la misma, comienzan a surgir diversas vertientes en distintas áreas, tales como la económica, la social, la comercial, o la educación, el comercio electrónico (e-commerce), es la manera en cómo se dan las transacciones en la red, una vez que ya se ha dominado internet, es cuando se puede comenzar a implementar el comercio en línea dentro de una organización o bien a nivel individual, es por ello que es muy importante establecer cuáles son los parámetros fundamentales para que este se pueda adoptar más fácilmente y más rápidamente dentro de cualquier organización.

##### **4.1.7.1. Variable Apertura de la empresa**

Una mejor capacidad para innovar, provoca una mayor disposición de apertura en las organizaciones, tanto una buena cultura, así como un mejor aprendizaje organizacional están sujetos a la adopción de nuevas tecnologías o innovaciones y a su éxito, ya que el aprendizaje organizacional mejora la creación y diseminación del conocimiento, de tal forma que se mejora así la propensión de las organizaciones a adoptar innovaciones. Cuando una firma tiene una alta habilidad para aprender, ésta puede reconocer rápidamente el valor de la nueva información, con lo que se acelera la diseminación de la información del mercado y esta se absorbe en su propia organización. A su vez, esto influencia su grado de respuesta a los cambios en su ambiente externo y su propensión a adoptar innovaciones.

##### **4.1.7.2. Variable Compatibilidad técnica**

La compatibilidad técnica se conoce como el grado en que una innovación es percibida como consistente con los valores existentes, necesidades y experiencias pasadas del adoptante potencial; si esta es compatible con las prácticas de trabajo existentes en la organización, entonces será más probable que las PyME's las adopten, brindándoles así una mayor oportunidad de competitividad en el mercado (Thong, 1999), un ejemplo de este tipo de compatibilidad es la frecuencia con que las empresas actualizan sus equipos de cómputo.

#### **4.1.7.3. Variable Calidad del servicio on line al hacer y mejorar comercio electrónico**

Hasta el día de hoy, se pueden observar que aún hay en la sociedad ciertos valores fuertemente arraigados, llamados "costumbres", los cuales determinan e influyen en su manera de pensar, de actuar o de comportarse, dichas costumbres y en lo relativo al comercio están claramente marcadas por el hecho de poder "tocar" el producto o bien de poder recibir información sobre el mismo, actualmente, gracias a la venta por catálogo o por correo, estas costumbres han cambiado paulatinamente, donde este tipo de venta se ha arraigado, es en aquellos sitios donde la "venta tradicional" no consigue llegar ya sea por la distancia (estar muy apartado de algún centro urbano) o por limitaciones de apertura de los comercios (en muchos países la ley impide que un comercio esté abierto 24/7) (Tharrats, 1998).

#### **4.1.7.4. Variable Presencia en la web**

Tener presencia en la internet no es lo mismo que tener un sitio web. Para tener presencia en la red de redes; hace falta, además de tener una página electrónica, lograr que la gente llegue a esta, existen distintas formas de lograr esto, entre otras se encuentran:

- Poner la dirección web en todas partes: Tarjetas de presentación, papelería, anuncios en prensa, vallas, pancartas, etc.
- Tener anuncios en otros sitios de internet, conocidos como banners.
- Lograr que otros sitios web, tengan enlaces hacia nuestra página.
- Estar en un lugar de alto tráfico (por ejemplo, Mercadolibre.com), en donde se puede "alquilar" un espacio.
- Lograr que cuando se haga una búsqueda en Google (o en otro buscador) el producto o el servicio ofrecido aparezca entre las primeras búsquedas.

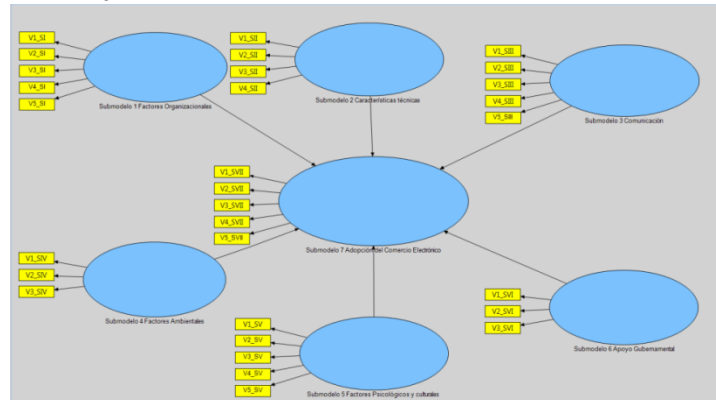
Al estar en internet, se logra que los visitantes al sitio aprendan más de la empresa, para que eventualmente se puedan hacer negocios con ellos, al tener presencia en la red, los compradores y clientes potenciales pueden conocer mejor a la empresa y

pueden estar más motivados a hacer negocios con esta, en algunos casos, se puede lograr hacer una comunidad de personas con una afición o un interés particular, por estas razones es que hoy día, ninguna organización puede darse el lujo de no estar en Internet (Globalwebtek, s/n).

## 4.2. Modelo para la adopción del comercio electrónico

La primera versión del modelo para la adopción del comercio electrónico, consta de siete submodelos, los cuales contienen las treinta variables anteriormente citadas para ser estudiadas, en esta versión, todas las relaciones causales apuntan hacia un solo submodelo, que luego de una segunda revisión se determinó una estructura distinta a la mostrada en la figura 30 (en capítulos posteriores se muestra la simbología de las variables).

Figura 30. Modelo para la adopción del comercio electrónico con relaciones causales hacia un solo submodelo.



Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

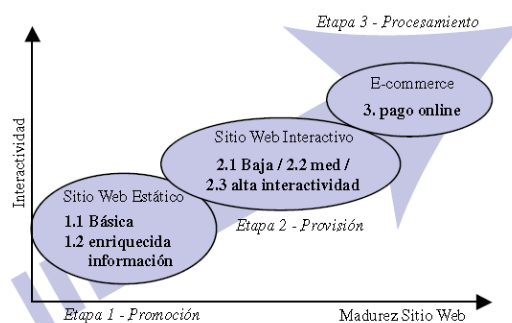
## 4.3. Modelo eMICA y su generalización para medir el grado de implementación del comercio electrónico

Una vez definido el modelo estructural para la adopción del comercio electrónico, es conveniente medir el grado de implementación de este, para ello se puede utilizar el modelo eMICA (Borges, 2000), no obstante fue necesario realizarle una generalización al mismo, para adaptarlo al sector agroindustrial mexicano.

### 4.3.1. Modelo eMICA

El modelo extendido de adopción de comercio en internet, eMICA, agrega varias capas de sofisticación, funcionalidad e innovación como se muestra en la figura 31.

Figura 31. Modelo eMICA.



Fuente: L. Burgess (2000).

El modelo MICA extendido (eMICA), se compone de tres etapas con sus respectivos niveles; el proceso de promoción es la etapa inicial de desarrollo, consiste en información estática que sirve principalmente para promover y publicar las ofertas del negocio. Dentro de esta etapa, un primer nivel se presenta normalmente con la información básica sobre la compañía, su dirección, información de contacto e información de carácter general sobre productos y servicios ofrecidos. Un segundo nivel presenta un grado más enriquecido de información, entre los que se consideran: e-mail de contacto e información sobre actividades de la organización. La segunda etapa del modelo eMICA, hace referencia a un sitio web que evoluciona a un sistema de información dinámico. Dentro de esta etapa se identifican tres niveles: uno de baja interactividad, caracterizado por catálogos en línea, links a información detallada; uno de media interactividad con catálogos más complejos del producto o servicio, ayuda en línea para los usuarios, así como valor agregado y un nivel de alta interactividad del sitio que incluye chat, foros de discusión, multimedia y boletines de por e-mail por consentimiento del usuario.

La tercera etapa, se alcanza toda vez que el sitio web tiene ya una madurez funcional que le permita realizar transacciones en línea. Esto requiere la identificación del usuario y un grado más alto de seguridad que en las etapas anteriores. En esta etapa los

usuarios podrán comprar productos y servicios a través de la Web y mantener un perfil personal, tal cual ocurre en sitios como Amazon, Ebay o Mercado Libre, en la tabla 4 se muestran los atributos, niveles y etapas del modelo eMICA.

**Tabla 4. Atributos del Modelo eMICA.**

| Etapas    | Nivel   | Atributos                                   |
|-----------|---------|---------------------------------------------|
| Promoción | Nivel 1 | Nombre de la Empresa                        |
|           |         | Casilla                                     |
|           |         | Dirección Física                            |
|           |         | Detalles de Contacto                        |
|           |         | Área de Negocios                            |
|           | Nivel 2 | E-mail de Contacto                          |
|           |         | Información sobre actividades de la Empresa |
| Provisión | Nivel 1 | Catálogo básico de servicios                |
|           |         | Formulario de consulta                      |
|           | Nivel 2 | Catálogo de alto nivel                      |
|           |         | Ayuda al cliente                            |
|           |         | Buscadores                                  |
|           |         | Características de la región                |

|               |         |                             |
|---------------|---------|-----------------------------|
|               |         | Hiperlinks                  |
|               |         | Valor agregado              |
|               |         | Mapas y rutas               |
|               | Nivel 3 | Chat                        |
|               |         | Foro                        |
|               |         | Multimedia                  |
|               |         | Noticias vía mail.          |
|               |         | Opciones de lenguaje        |
|               |         | E-mail para clientes        |
| Procesamiento | Nivel 1 | Transacciones               |
|               |         | Estado de Orden             |
|               |         | Interacción con el servidor |

Fuente: L. Burgess (2000).

Si bien el modelo eMICA es uno de los más recomendados tanto por su versatilidad, como por los elementos que abarca; cabe destacar que para poder aplicarlo al sector agroindustrial en México se decidieron hacer algunos cambios al mismo para adaptarlo a dicho sector.

#### **4.3.2. Generalización del modelo eMICA**

##### **Etapas 1: Promoción**

###### **Nivel 1: Información básica.**

- Nombre de la empresa: corresponde al nombre (persona física o moral) de la empresa.
- Dirección física: dirección física de la empresa y en caso de tener, también de sus sucursales.
- Detalles contacto: teléfono y/o fax.
- Área de negocios: descripción del tipo de actividades que se desarrollan en la empresa, en este caso se siguió una clasificación sugerida por la SAGARPA, que son: Campo, Empaque, Producción Primaria (productos de origen animal), Otros (fertilizantes, administrativos, control de plagas, etc).

En la etapa 1, nivel 1; no se considera obligatorio el que las empresas ya cuenten con un sitio web, pero si es indispensable que se promocionen en algún sitio específico, en este caso sitios del sector, en donde las empresas muestren su información de contacto.

###### **Nivel 2: Información Avanzada**

- E-mail de contacto: dirección de correo electrónico para poder comunicarse con la empresa o bien con su representante o encargado de área.

##### **Etapas 2: Provisión**

###### **Nivel 1: Nivel bajo de interactividad**

- Catálogo básico de servicios: presentación de los productos y/o servicios que ofrece la empresa.
- Dirección del sitio web: Espacio propio en la www, donde la empresa



puede publicitarse o incluso ya comenzar a realizar transacciones comerciales (e-commerce).

En la etapa 2, nivel 1, se consideró conveniente agregar un nuevo atributo, el cual es el de la dirección del sitio web, y eliminar el formulario de consulta; ya que a partir de este nivel se considerara que ya la empresa comenzará a tener un sitio web propio.

### **Nivel 2: Nivel medio de interactividad**

- Formulario de consulta: un formulario en línea para realizar cualquier tipo de consulta o duda sobre la empresa.
- Catálogo de alto nivel: páginas por productos y/o servicios.
- Ayuda al cliente: en la forma de preguntas frecuentes y mapa del sitio.
- Buscadores: dentro de la página de la empresa (personas, documentos, links, etc.).
- Hiperlinks: información adicional como: google, yahoo, facebook, etc.
- Valor agregado: cosas que no están directamente relacionadas con el sector agroindustrial como una bolsa de trabajo, cifras económicas, número de empleados, etc.
- Mapas y rutas: mapas que permiten llegar al lugar donde se encuentra ubicada la empresa.

En la etapa 2, nivel 2, se consideró conveniente agregar el formulario de consulta; ya que a partir de este nivel se considerara que ya la empresa tiene un sitio web propio.

### **Nivel 3: Nivel alto de interactividad**

- Foro: herramienta de internet que permite a los usuarios expresar sus opiniones, respondiendo a una pregunta o escribiendo sus comentarios, los cuales podrán ser leídos por cualquier otro usuario de la red.
- Multimedia: material digitalizado que combina textos, gráficos, imagen fija y en movimiento, así como sonido.
- Noticias vía mail: noticias de carácter institucional que son enviadas a la cuenta de correo electrónico de clientes o posibles clientes (con su

respectivo consentimiento).

- Opciones de lenguaje: permite que la página se vea y se pueda navegar en ella en otros idiomas.

Se eliminaron tanto el atributo e-mail para clientes, como el de chat de la empresa, ya que una empresa privada no tiene la obligación de proporcionar una dirección de e-mail a un cliente, y si se cuenta ya con un foro, el chat se hace prescindible.

### **Etapas 3: Procesamiento**

- Transacciones financieras: son los pagos en línea de los productos y/o servicios, así como la expedición de facturas y/o comprobantes de compra.
- Rastreo de la orden: si la orden cambia de estado, es decir si el pedido está en trámite, en camino, entregado/evaluado, también puede darse el caso de que la empresa o el cliente decidan adquirir el servicio de algún intermediario (estafeta, multipack, dhl, etc).
- Interacción con el servidor de la empresa: corresponde a transacciones de consulta, esto es, acceso a base de datos (cuenta de usuario, id, contraseña, historial de compras, etc).

Se cambió Estado de la orden, por rastreo de la orden, se considera que esta última tiene un nombre más fácil de identificar para cualquier análisis. En la tabla 5 se muestra la generalización propuesta al modelo eMICA.

**Tabla 5. Atributos Modelo eMICA adaptado al Sector agroindustrial Mexicano.**

| Etapas | Nivel | Atributos            |
|--------|-------|----------------------|
|        |       | Nombre de la Empresa |
|        |       | Dirección Física     |

|           |         |                              |
|-----------|---------|------------------------------|
| Promoción | Nivel 1 | Detalles de Contacto         |
|           |         | Área de Negocios             |
|           | Nivel 2 | E-mail de Contacto           |
| Provisión | Nivel 1 | Catálogo básico de servicios |
|           |         | Dirección del Sitio Web      |
|           | Nivel 2 | Formulario de consulta       |
|           |         | Catálogo de alto nivel       |
|           |         | Ayuda al cliente             |
|           |         | Buscadores                   |
|           |         | Hiperlinks                   |
|           |         | Valor agregado               |
|           |         | Mapas y rutas                |
|           | Nivel 3 | Foro                         |
|           |         | Multimedia                   |
|           |         | Noticias vía mail.           |
|           |         | Opciones de lenguaje         |

|               |         |                                           |
|---------------|---------|-------------------------------------------|
| Procesamiento | Nivel 1 | Transacciones Financieras                 |
|               |         | Rastreo de la orden                       |
|               |         | Interacción con el servidor de la empresa |

**Fuente:** Elaboración propia (2014), con datos de L. Burgess (2000).

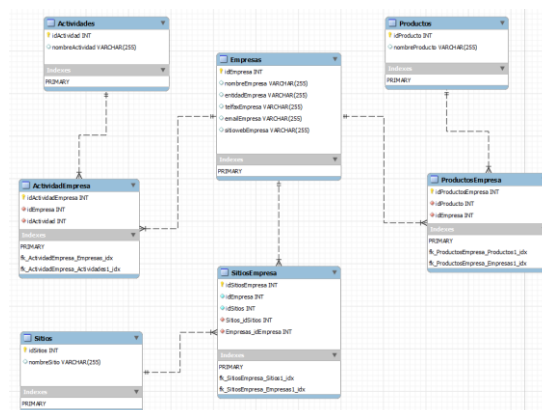
## TRABAJO EMPÍRICO Y RESULTADOS ESTADÍSTICOS

En este capítulo se definió la población en estudio, para la cual se utilizó un sistema gestor de base de datos (SGBD) para el desarrollo de la base de datos de dicha población, esto con la finalidad de utilizar las principales ventajas que proporcionan estas herramientas, se definieron las distintas escalas que pueden ser utilizadas para la medición de variables de tipo cualitativo que se obtienen mediante la aplicación de cuestionarios, en este caso se eligió la escala de Likert, se escogió y justificó el tamaño de la muestra, finalmente en este capítulo se analizaron los resultados estadísticos.

### 5.1. Población e implementación de una base de datos para el estudio

La población estuvo conformada por las empresas registradas en la página del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) el cual pertenece a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), por empresas registradas en la Secretaría de Economía (SE), y del directorio de empresas agroindustriales del estado de Chihuahua. El total de la población fue de 1500 empresas, clasificadas en cuatro actividades: Campo (415), Empaque (517), Producción Primaria (230) y Otros (508), cabe mencionar que algunas empresas desarrollan dos o más actividades. Para el tratamiento de esta población se implementó una base de datos usando el programa MySQL, software de tipo open source, a continuación en la figura 32 se muestra la estructura de la base de datos implementada.

Figura 32. Estructura de la base de datos.



Fuente: Elaboración propia (2014).

Dado que se tenía la información almacenada en una base de datos, se pudieron implementar distintos tipos de queries (consultas), una de las más utilizadas fue la de seleccionar aleatoriamente, a continuación en la figura 33 se muestra en ejemplo.

**Figura 33. Instrucción SQL donde se obtiene el aleatorio para todas las empresas de la base de datos.**

```

1 Select idEmpresa, nombreEmpresa, entidadEmpresa, telfaxEmpresa, emailEmpresa, sitioWebEmpresa, nombreActividad
2 From empresas e
3 Inner join actividadesEmpresa ae
4 using (idEmpresa)
5 Inner join actividades a
6 using (idActividad)
7 ORDER BY RAND() limit 100;

```

| idEmpresa | nombreEmpresa                                                    | entidadEmpresa   | telfaxEmpresa   | emailEmpresa                   | sitioWebEmpresa | nombreActividad     |
|-----------|------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| 73        | Desarrollo Lictos S.P.R. de R.L.                                 | Chihuahua        | (571) 748 10 96 | contacto@deslic.com            | No Tiene        | Empaque             |
| 841       | San Mateo del Sur, S.A. de C.V.                                  | Yucatán          | (931) 344 8900  | contacto@sanmateo.com          | No Tiene        | Producción Primaria |
| 91        | Carmen Nájera Galicia                                            | Distrito Federal | (55) 844 74 69  | contacto@carmina.com           | No Tiene        | Campo               |
| 763       | GRUPO NÚCLEO CHIHUAHUA SA DE CV                                  | Chihuahua        | (609) 472 72 27 | nuclenchihuahua@prolgy.net.mx  | No Tiene        | Empaque             |
| 1049      | AGROPECUARIA TARIASCA S. DE P.R. DE R.L. "GRANJA SAN JOSÉ"       | Michoacán        | (443) 312 79 49 | No Tiene                       | No Tiene        | Producción Primaria |
| 1322      | MASCORRO TRESTAN CARMEN DELIA                                    | San Luis Potosí  | (444) 273 3463  | No Tiene                       | No Tiene        | Empaque             |
| 590       | Memo                                                             | Chihuahua        | (609) 58 701 21 | memor2@hotmail.com             | No Tiene        | Otros               |
| 73        | Desarrollo Lictos S.P.R. de R.L.                                 | Chihuahua        | (571) 748 10 96 | contacto@deslic.com            | No Tiene        | Campo               |
| 403       | Agropecuaria Los Rios, S.A. de C.V. (San Felipe 2)               | Guerrero         | (522) 260 0556  | desl@ms.com.mx                 | No Tiene        | Producción Primaria |
| 136       | Productora S.P.R. de R.L. de C.V.                                | Guerrero         | (417) 172 53 62 | bolu1970@hotmail.com           | No Tiene        | Campo               |
| 1434      | GONZALEZ DOMINGUEZ MAYRA                                         | Veracruz         | (922) 310 17    | No Tiene                       | No Tiene        | Otros               |
| 837       | Integradora Agrícola del Mar S.A. de C.V.                        | Yucatán          | (999) 262 136   | agromar@gmail.com.mx           | No Tiene        | Producción Primaria |
| 1170      | RAMIREZ SANCHEZ RODOLFO JIMÉ                                     | Coahuila         | (844) 134 5390  | No Tiene                       | No Tiene        | Campo               |
| 1072      | Frigorífico Agropecuario Bonorense S. de R.L. de C.V. (BTD 3-12) | Bonora           | (862) 299 0000  | No Tiene                       | No Tiene        | Producción Primaria |
| 271       | Agropecuaria Zucos, S.A. de C.V.                                 | Morelia          | (460) 83 19 207 | agropecuaria_zucos@hotmail.com | No Tiene        | Campo               |
| 1364      | VIMA MEXICO S.A. DE C.V.                                         | Guerrero         | (440) 276 0976  | No Tiene                       | No Tiene        | Otros               |
| 198       | Hortícola Jhonny S.P.R. de R.L.                                  | Michoacán        | (506) 568 23 98 | horticola_jhonny@live.com.mx   | No Tiene        | Campo               |

Fuente: Elaboración propia (2014).

## 5.2. Escalas de medida

### 5.2.1. Escalas de medición

Una escala de medición es cualquier recurso para determinar la magnitud o cantidad de un objeto o un hecho de cualquier clase, siendo este un instrumento para asignar un número que indicará cuánto hay de algo, son una sucesión de medidas que permiten organizar datos en orden jerárquico. Las escalas de medición, pueden ser clasificadas de acuerdo a una degradación de las características de las variables (Guzmán, 2012).

#### 5.2.1.1. Escala nominal

No poseen propiedades cuantitativas y sirven únicamente para identificar las clases. Los datos empleados con las escalas nominales constan generalmente de la frecuencia de los valores o de la tabulación de número de casos en cada clase, según la variable que se está estudiando. El nivel nominal permite mencionar similitudes y diferencias entre los casos particulares. Los datos evaluados en una escala nominal se llaman también "observaciones cualitativas", debido a que describen la calidad de una persona o cosa estudiada, u "observaciones categóricas" porque los valores se agrupan en categorías (Guzmán, 2012).

#### **5.2.1.2. Escala ordinal**

Las clases en las escalas ordinales no solo se diferencian unas de otras (característica que define a las escalas nominales) sino que mantiene una especie de relación entre sí, también permite asignar un lugar específico a cada objeto de un mismo conjunto, de acuerdo con la intensidad, fuerza, etc. Presentes en el momento de la medición. Una característica importante de la escala ordinal es el hecho de que, aunque hay orden entre las categorías, la diferencia entre dos categorías adyacentes no es la misma en toda la extensión de la escala. Algunas escalas consisten en calificaciones de múltiples factores que se agregan después para llegar a un índice general (Guzmán, 2012).

#### **5.2.1.3. Escala intervalo**

Refleja distancias equivalentes entre los objetos y en la propia escala; es decir, el uso de ésta escala permite indicar exactamente la separación entre 2 puntos, lo cual, de acuerdo al principio de isomorfismos, se traduce en la certeza de que los objetos así medidos están igualmente separados a la distancia o magnitud expresada en la escala.

#### **5.2.1.4. Escala razón**

Constituye el nivel óptimo de medición, posee un cero verdadero como origen, también denominada escala de proporciones. La existencia de un cero, natural y absoluto, significa la posibilidad de que el objeto estudiado carezca de propiedad medida, además de permitir todas las operaciones aritméticas y el uso de números representa cantidades reales de la propiedad medida. Con esto notamos que esta escala no puede ser usada en los fenómenos psicológicos, pues no se puede hablar de cero inteligencia o cero aprendizaje, etc (Guzmán, 2012).

#### **5.2.1.5. Escala de actitudes**

Consiste en una serie de afirmaciones que el investigador formula a los encuestados, para que éstos indiquen su grado de conformidad (o de acuerdo) con las mismas, si el investigador está interesado en medir alguna actitud, al diseñar el cuestionario tendrá que elegir entre alguno de los procedimientos escalares existentes (Guzmán, 2012).

## Tipos de Escala de Actitudes

- Escala de Thurstone
- Escalograma de Guttman
- Escala de Likert
- Diferencial Semántico de Osgood

### **5.2.1.6. Escala de Thurstone**

#### Características:

- Contiene un conjunto de proposiciones relativas a una determinada actitud, expresadas en forma categórica (como aseveraciones).
- Al encuestado se le solicita que indique su acuerdo o desacuerdo con cada proposición.
- El promedio de las respuestas resumirá su actitud ante el problema que se investiga.
- Para su realización es preciso que las proposiciones o ítems cubran el continuo de la actitud, por ello es necesario que el investigador enuncie de manera que se correspondan con distintas intensidades de la actitud que miden.
- Requiere de la intervención de jueces para reducir la serie de ítems originales (a 20 ó 30), para de esta manera asignarle un valor escalar en función del grado de actitud que representen (Guzmán, 2012).

### **5.2.1.7. Escalograma de Guttman**

#### Características:

- El número de ítems es reducido (en torno a 30 enunciados, e incluso menos, si aparecen acompañados de otras preguntas en un cuestionario).
- No requiere de la prueba de jueces, basta con su previa comprobación en una muestra de la población, la prueba piloto.
- Los ítems figuran ordenados de forma acumulativa y jerárquica, razón por la cual la afirmación de uno de ellos supone la corroboración de los precedentes.



- A cada categoría de respuesta se le asigna una puntuación, esta se fija de manera que los encuestados que hayan respondido favorablemente a una proposición ocupen una posición más elevada que aquellos que hayan respondido desfavorablemente (Guzmán, 2012).
- Las categorías de respuesta pueden ser dicotómicas – de acuerdo (1), en desacuerdo (0).

#### **5.2.1.8. Diferencial semántico de Osgood**

Características:

- Para este tipo de escala se le solicita al encuestado que marque una de las posiciones (generalmente siete) que midan entre dos adjetivos polares. Cada posición representa una opción de respuesta.
- Permite medir los sentimientos (positivos o negativos) de las personas hacia un objeto concreto de actitud.
- Para su elaboración se recomienda que los pares de adjetivos se alternen, de forma aleatoria para que las respuestas positivas o negativas no caigan en el mismo extremo.
- La puntuación global será igualmente, el promedio de todas las respuestas para la totalidad de los enunciados propuestos.
- Es una herramienta útil en situaciones donde la gente es probable que presente fuertes reacciones emocionales hacia una determinada cuestión (Guzmán, 2012).

#### **5.2.1.9. Escala de Likert**

Características:

- Es una herramienta útil cuando se desea preguntar varias cuestiones que comparten las mismas opciones de respuesta.
- A los encuestados se les pide que respondan a cada afirmación, escogiendo la categoría de respuesta que más represente su opinión.

- Por lo general, existen cinco categorías por cada ítem, las puntuaciones se asignan en conformidad con el significado de la respuesta para la actitud que miden.
- La puntuación global de la escala suele obtenerse sumando todas las puntuaciones registradas, así como también de distintas combinaciones de respuestas.
- No requiere de la prueba de jueces, basta con una pequeña muestra de sujetos (unas 100 personas).

Esta escala es utilizada prácticamente por todos los estudios de investigación, en la mayoría de las investigaciones, cuando se evalúan actitudes y opiniones, se suele utilizar la escala de Likert. Esta escala se difundió ampliamente por su rapidez y sencillez de aplicación, desde su desarrollo en 1932. Su aplicación ha tenido un crecimiento exponencial a lo largo de los años y en la actualidad continúa siendo la escala preferida de casi todos los investigadores.

Por lo general se acomoda de la siguiente forma:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Muy de acuerdo                 | 5 |
| Algo de acuerdo                | 4 |
| Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 3 |
| Algo en desacuerdo             | 2 |
| Muy en desacuerdo              | 1 |

La escala de Likert es de nivel ordinal y se caracteriza por ubicar una serie de frases seleccionadas en una escala con grados de acuerdo/desacuerdo. Estas frases, a las que es sometido el entrevistado, están organizadas en baterías y tienen un mismo esquema de reacción, permitiendo que el entrevistado aprenda rápidamente el sistema de respuestas (Antz, s/a).

La principal ventaja que tiene es que todos los sujetos coinciden y comparten el orden de las expresiones, esto se debe a que el mismo Likert (psicólogo creador de esta escala) procuró dotar a los grados de la escala con una relación de muy fácil comprensión para el entrevistado, es por esta razón que se decidió utilizar esta escala para la calificación de los datos en el cuestionario aplicado para la adopción del comercio electrónico.

### 5.3. Tamaño de la muestra

En la estimación de modelos de ecuaciones estructurales, existen dos métodos principalmente, el basado en covarianzas (MBC), y el basado en varianzas (PLS). Existen diferencias entre ambos métodos, una de ellas se refiere al tamaño de la muestra, el consenso en la literatura científica, es que el método basado en varianzas (PLS) es más robusto para muestras pequeñas y modelos complejos.

PLS funciona con tamaños de muestra pequeños desde 100 a menos casos, así como con modelos complejos, sin que ello conlleve a problemas de convergencia y consistencia, un ejemplo son las aplicaciones de PLS para las estimaciones de los índices de satisfacción del consumidor (Hsu, 2006; Henseler, 2009), en la tabla 6 se muestran las principales características del método de PLS.

Tabla 6. Características del trabajo con PLS.

| CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA DE PLS (PARTIAL LEAST SQUARES) |                                                  |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Objetivo                                                     | Orientado a la predicción                        |
| Enfoque                                                      | Basado en la varianza                            |
| Suposiciones                                                 | Especificación del predictor<br>(no paramétrica) |

|                                                                   |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estimación de parámetros                                          | Consistente a medida que se incrementa el nº de indicadores y aumenta la muestra (consistency at large)                                          |
| Puntuación de las variables latentes                              | Estimadas explícitamente                                                                                                                         |
| Relaciones epistémicas entre las variables latentes y sus medidas | Pueden ser modeladas tanto en forma reflectiva como formativa                                                                                    |
| Implicaciones                                                     | Óptimo para precisión de predicción                                                                                                              |
| Complejidad de modelos                                            | Gran complejidad. P.ej. 100 constructos y 1.000 indicadores.                                                                                     |
| Tamaño de la muestra                                              | Análisis de poder basado en la porción del modelo con el número mayor de predictores.<br>Las recomendaciones mínimas están entre 30 y 100 casos. |

Fuente: Cepeda (s/a).

En el modelado a través de ecuaciones estructurales, el tamaño de muestra no tiene relación con la identificación de las trayectorias del modelo. El papel que juega el tamaño de muestra es básicamente el mismo que en otros métodos estadísticos. Los resultados con muestras grandes tienen menos error estándar en los estimadores asociados que los correspondientes errores con muestras pequeñas. A diferencia de

otros métodos estadísticos, no existen fórmulas matemáticas para la obtención del tamaño de muestra. Los criterios exhibidos en la literatura son resultados de estudios de simulación y empíricos, desarrollados en el uso de esta metodología.

Respecto al tamaño que debe de tener la muestra para que los resultados sean estables, existen algunos criterios empíricos, basados en el método de covarianzas. El más simple, clasifica las muestras en tres categorías: Pequeñas, si son menores de 100 elementos, medianas, de entre 100 y 200 y grandes las mayores de 200. Otros criterios consideran la complejidad del modelo. A los modelos más complejos se les asocia mayor tamaño de muestra que a los menos complejos. Tamaño de muestra mayor que 200 se considera para modelos más complejos (Kline, 2005).

En el proceso de estimación de PLS, se puede observar la naturaleza parcial de dicho procedimiento, donde sólo una parte del modelo queda implicada (Chin, 1998). En efecto, debido a este tratamiento de segmentación de modelos complejos, PLS permite trabajar con tamaños muestrales pequeños, al considerar el proceso de estimación de los subconjuntos en regresiones simples y múltiples, por lo que la muestra requerida será aquella que sirva de base a la regresión múltiple más compleja que se pueda encontrar (Lévy, 2006). En general, el investigador ha de observar el nomograma y encontrar cuál de las dos posibilidades siguientes es la mayor, es decir la que ofrecerá la mayor regresión múltiple:

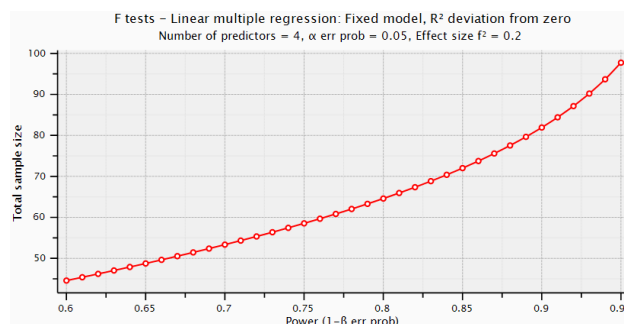
- a) El número de indicadores en el constructo formativo más complejo, es decir, aquella variable latente con el mayor número de variables manifiestas formativas.
- b) El mayor número de constructos antecedentes que conducen a un constructo endógeno como predictores en una regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS), es decir, el mayor número de caminos estructurales que se dirigen a un constructo particular en el modelo estructural.

Si se va a emplear una regresión heurística de 10 casos por predictor, los requisitos para el tamaño muestral serían el resultado de multiplicar por 10 la cifra mayor obtenida bien en (a) o en (b).

En lo que respecta a esta investigación, el mayor número de indicadores es de 5, este número de indicadores lo tienen los submodelos de Factores organizacionales (submodelo 1), Comunicación (submodelo 3), Factores psicológicos y culturales (submodelo 5) y Adopción del comercio electrónico (submodelo 7), así mismo el submodelo que cuenta con el mayor número de caminos estructurales dirigidos hacia él, es el de Adopción del comercio electrónico (ver figura 1), con un total de 4 caminos estructurales. Por lo tanto según el primer criterio, se necesita una muestra de  $n = 50$ ; mientras que en el segundo criterio es de  $n = 40$ , en el caso de este trabajo se obtuvo una muestra de 72 casos.

Se recomienda realizar un análisis de potencia (probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa), puesto que no son admisibles valores inferiores al 80%, para esto se usó el programa G\*Power, en el modelo inicial propuesto para la adopción del comercio electrónico se tienen 4 regresores (camino estructurales), con un efecto de tamaño medio ( $f^2 = 0.20$ ),  $\alpha = 0.05$ ,  $1 - \beta = 0.85$ , dio un total de  $n = 73$  requeridos, lo cual refuerza el tamaño de muestra que se usó para la validación del modelo propuesto en este trabajo, el resultado de la corrida con G\*Power se puede ver en la figura 34.

**Figura 34. Análisis de potencia con G\*POWER.**



Fuente: Elaboración propia con uso de G\*POWER.

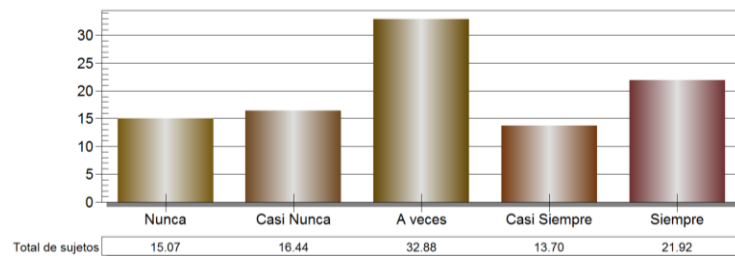
## 5.4. Resultados estadísticos

La encuesta consistió de 30 preguntas, las cuales fueron utilizadas para obtener la información necesaria para el desarrollo del modelo de Adopción del comercio electrónico, cabe señalar que esta encuesta fue desarrollada y aplicada en línea

mediante el uso del programa Rotator Survey (<http://www.rotatorsurveys.com>), el cual es de carácter privado, por lo que hay que pagar licencia para poder usarlo, A continuación se muestran las gráficas de los resultados obtenidos:

En la figura 35, se puede ver claramente que las empresas aún no han visualizado la importancia para hacerle ver al cliente el por qué adquirir el producto y/o servicio.

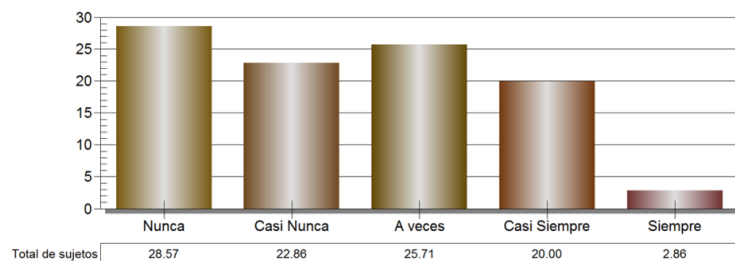
**Figura 35. Frecuencia de la empresa para mostrar los beneficios de adquirir el producto y/o servicio.**



**Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).**

De la figura 36, se puede ver que la mayoría de empresas no ofrecen promoción o descuento alguno al cliente, esto puede sugerir que o bien sean empresas de reciente creación o muy pequeñas como para poner esto en práctica; o bien que se manejan en un ámbito únicamente local.

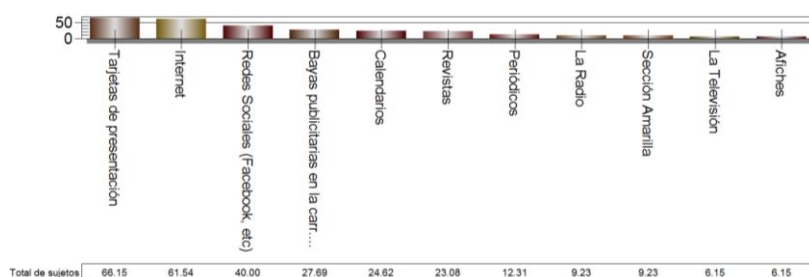
**Figura 36. Frecuencia de la empresa para ofrecer descuentos y promociones.**



**Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).**

De los resultados; en la figura 37, se puede observar que las tarjetas de presentación siguen siendo la principal forma de publicidad utilizada, destaca que tanto internet como las redes sociales son la segunda y tercer formas respectivamente de hacerse publicidad.

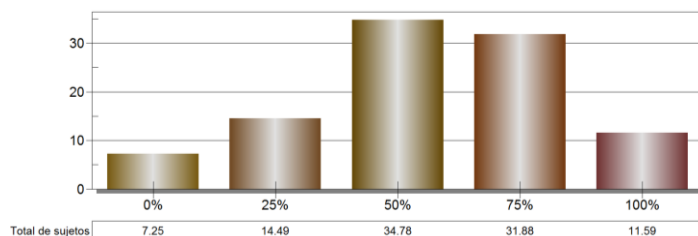
**Figura 37. Medios para hacerse publicidad.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

Del gráfico 38, se observa que por lo general les cuesta algo de trabajo a las empresas reducir la resistencia al cambio por parte de sus empleados.

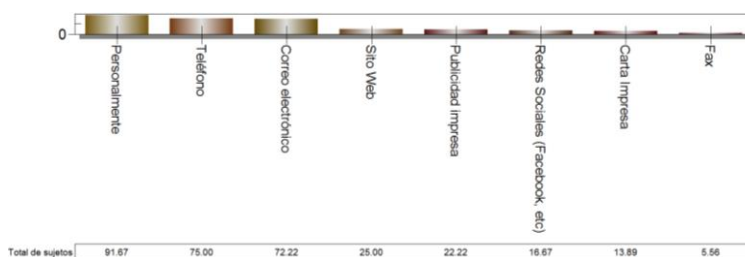
**Figura 38. Aceptación de procesos por los empleados.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

De la figura 39, se puede observar que las empresas aún prefieren hacer las cosas de forma personal.

**Figura 39. Medios para contactar clientes.**

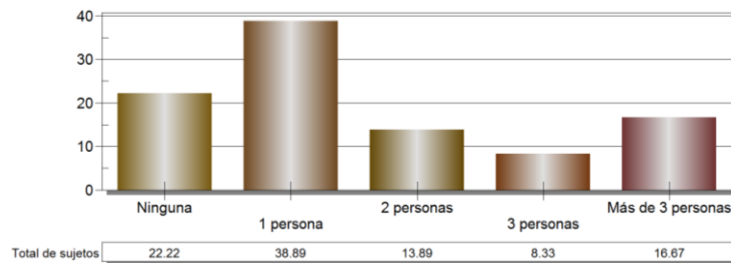


Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

Los resultados obtenidos en la figura 40 nos dicen si los empleados saben sobre sistemas de seguridad.



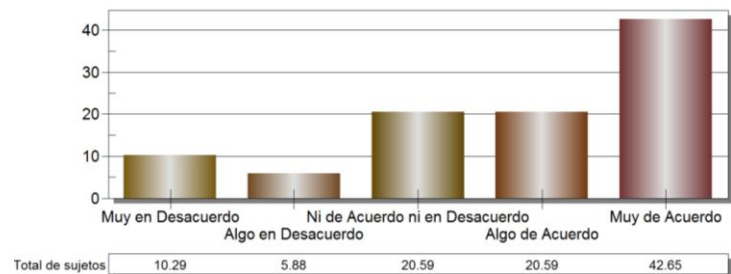
**Figura 40. Empleados con conocimientos en sistemas de seguridad.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 41, se puede observar que en general las empresas tienen la disposición por ofrecerle al cliente una mejor manera de poder llevar a cabo las transacciones.

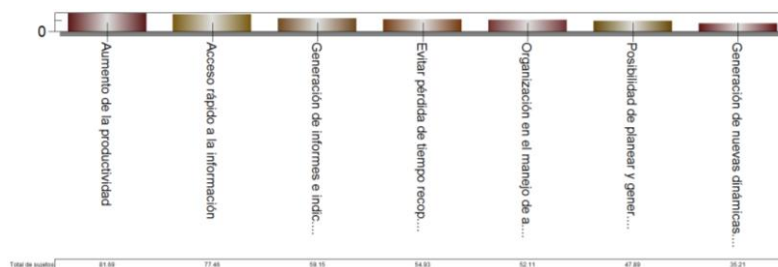
**Figura 41. Inversión en sistemas de seguridad.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 42, se puede observar que las principales percepciones que tienen las empresas con respecto a la tecnología en general, son el aumento de la productividad y el acceso de forma rápida a la información.

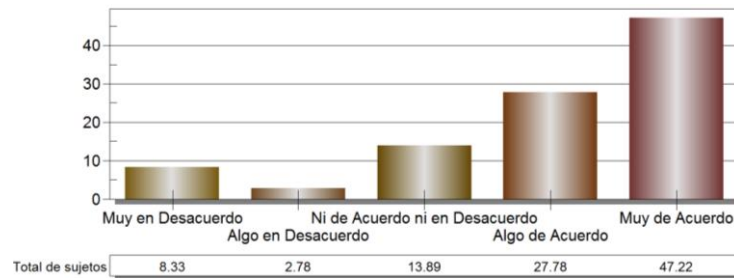
**Figura 42. Ventaja de tener sistemas de información.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

El resultado obtenido en la figura 43 nos dice que en general las empresas tienen la mejor de las disposiciones para invertir en la implementación de sistemas computacionales para las gestiones:

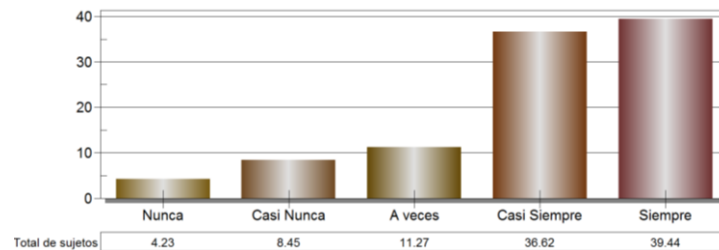
**Figura 43. Deseo por implementar sistemas de información.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

De la figura 44, se puede observar que la mayoría de las empresas se preocupan por mantener el contacto permanente con los clientes.

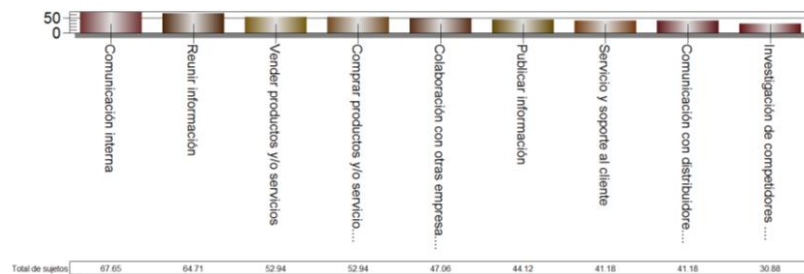
**Figura 44. Contacto con el cliente durante una transacción.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 45, se observa que el principal uso de Internet es para cuestiones internas.

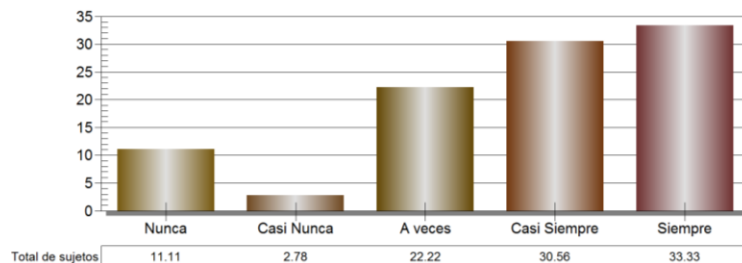
**Figura 45. Usos que se le dan a internet.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 46, se puede observar que la mayoría de empresas utilizan sus equipos de cómputo para realizar transacciones.

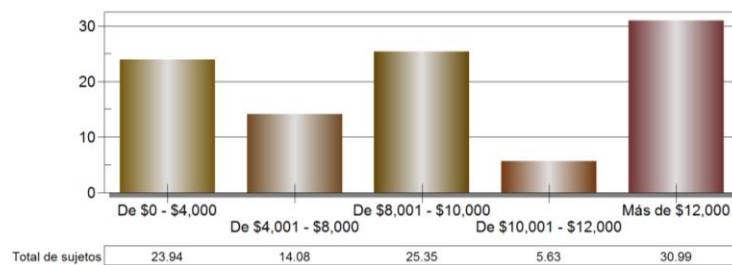
**Figura 46. Uso del equipo computacional ara realizar transacciones.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 47 se observa que la mayoría de empresas invierten más de \$12,000 al año en la actualización de sus equipos y sistemas de información y comunicación.

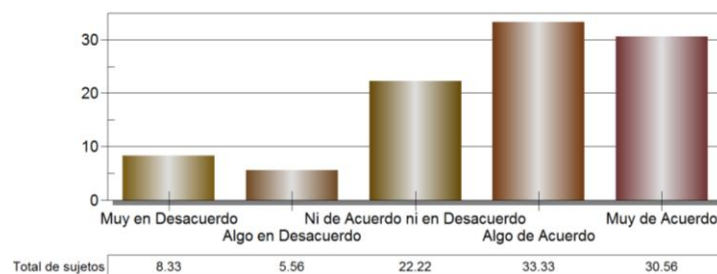
**Figura 47. Monto anual para actualización de equipos de cómputo.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

Se observa en la figura 48, que existe en general una buena disposición por parte de las empresas por implementar al comercio electrónico como modelo de negocio.

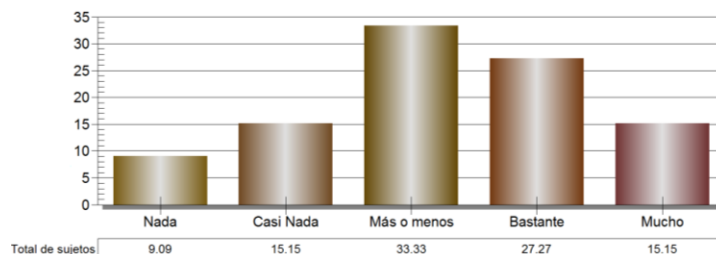
**Figura 48. Disposición para implementar comercio electrónico.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 49, se puede observar que la minoría de empresas han obtenido buenos resultados de practicar el comercio electrónico.

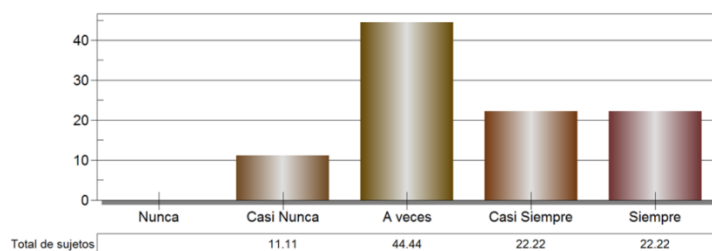
**Figura 49. Beneficios obtenidos de hacer comercio electrónico.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 50, se puede observar que de las empresas que ya cuentan con un sitio web, en general la mayoría sí ponen atención en la actualización y mantenimiento del mismo.

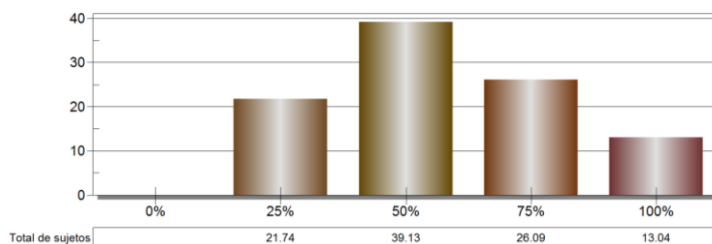
**Figura 50. Frecuencia de actualización de sitio web.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 51, se aprecia que, si bien varias empresas de la encuesta tienen alianzas, aún les faltan algunos puntos por concretar para tener un mejor beneficio de estas.

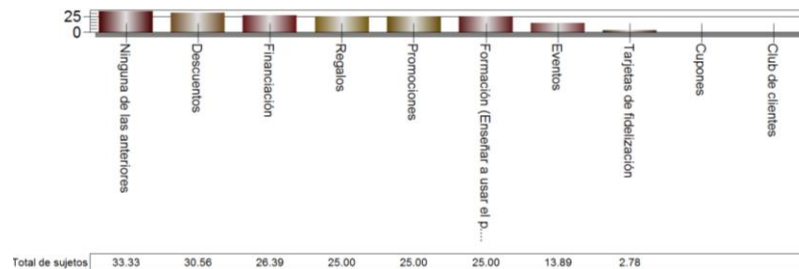
**Figura 51. Beneficios de tener alianzas.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

Como se puede ver en la figura 52, en la mayoría de los casos no se está realizando nada para compensar las compras de los clientes.

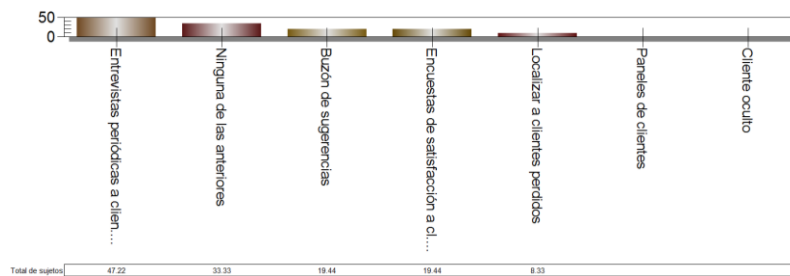
**Figura 52. Acciones para compensar fidelidad.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 53, se puede ver que en general son las entrevistas personales la acción favorita de las empresas para saber el grado de satisfacción de los clientes.

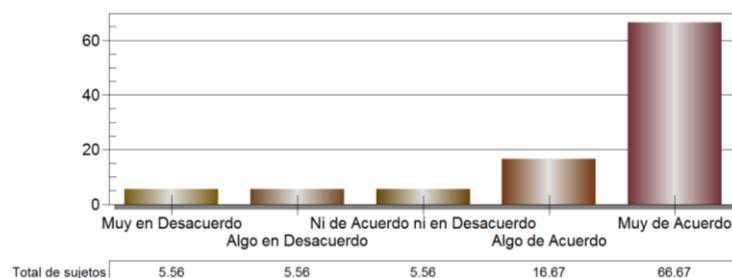
**Figura 53. Evaluación de la satisfacción.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 54, se puede observar que la mayoría de las empresas están conformes con los pagos mediante depósitos bancarios.

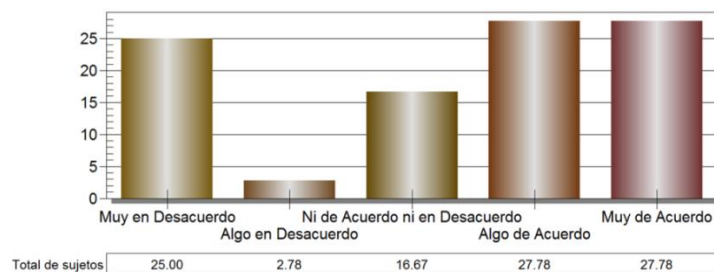
**Figura 54. Aceptación de pagos mediante depósito bancario.**



Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

De la figura 55, se puede observar que la mayoría de empresas están de acuerdo en que sus clientes hagan el pago mediante tarjeta de crédito o débito, no obstante la cuarta parte de las empresas no está de acuerdo con este tipo de pago.

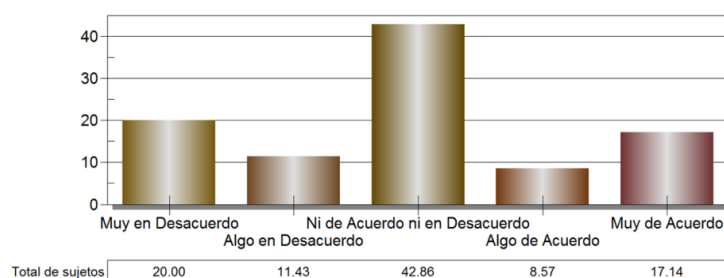
**Figura 55. Aceptación de pagos mediante tarjeta de crédito y/o débito.**



**Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).**

Paypal, es la forma por excelencia que se tiene para hacer una transacción vía comercio electrónico (incluso, el servicio que se contrató para poder realizar esta encuesta, se pagó mediante paypal), en la figura 56, se puede ver que la mayoría de los encuestados o desconocen esta forma de pago; o, aún le tienen algo de desconfianza.

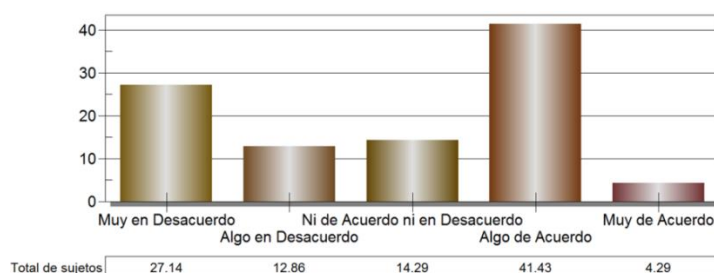
**Figura 56. Aceptación de pagos mediante Paypal.**



**Fuente: Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).**

En la figura 57, se puede observar que la mayoría de empresas están conformes con la infraestructura actual del país, no obstante muchas otras empresas dudan que México tenga un buen nivel de infraestructura de telecomunicaciones.

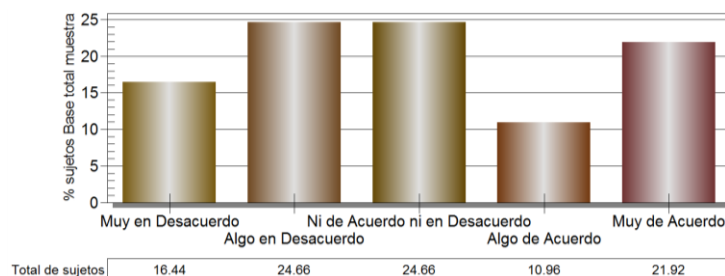
**Figura 57. Infraestructura de México.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

Como se puede observar en la figura 58, la mitad de las empresas están en condiciones o tienen la disposición por mejorar en telecomunicaciones.

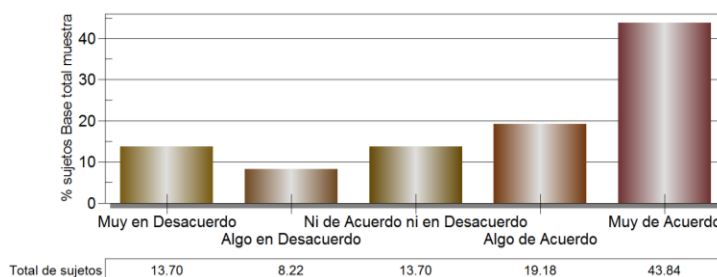
**Figura 58. Uso de apoyos externos en telecomunicaciones y administración.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

De la figura 59, se puede ver que la mayoría de empresas indicaron que los factores económicos que sufre México son la principal causa por la que no pudieran estar vendiendo más.

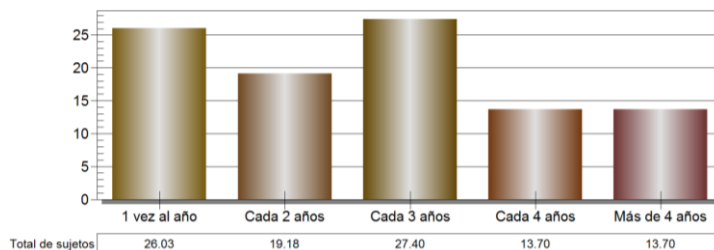
**Figura 59. Implicaciones económicas en México.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

De los resultados obtenidos, se puede ver en la figura 60, que por lo general las empresas esperan 3 años para actualizar sus equipos de cómputo.

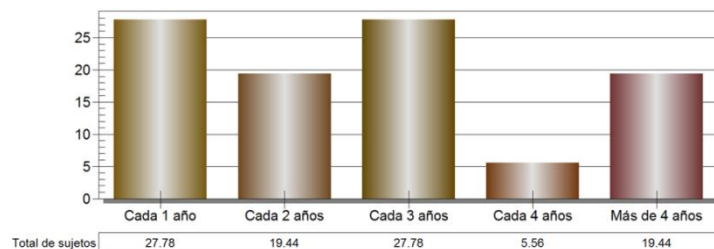
**Figura 60. Frecuencia para actualizar equipos de cómputo.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

De los resultados obtenidos en la figura 61, se puede observar que por lo general las empresas esperan de 1-3 años para comenzar a hacer actualizaciones en sistemas de información.

**Figura 61. Frecuencia para actualizar sistemas de información.**

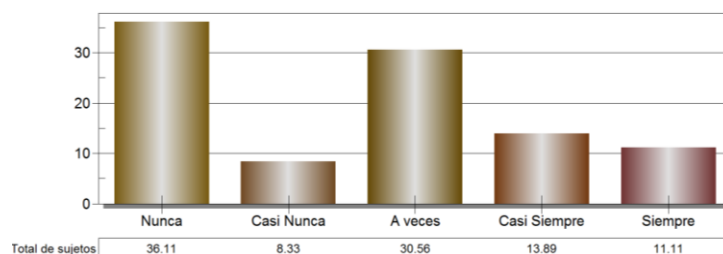


**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015)

En la figura 62, se puede ver que la mayoría de empresas aún siguen sin implementar al comercio electrónico como parte de sus operaciones diarias, si bien en preguntas anteriores se contestó que si hacían transacciones en línea, esta última respuesta nos sugiere que lo que hacen la mayoría de empresas es pagar o comprar productos complementarios, pero que no son capaces de poder vender sus propios productos.



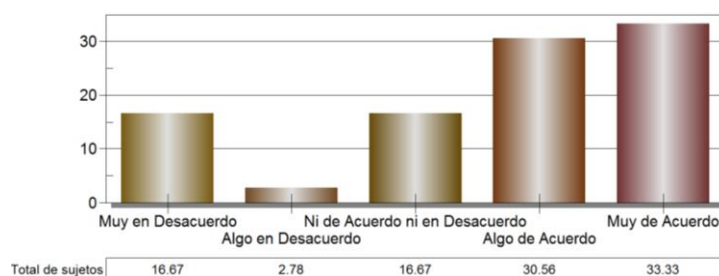
**Figura 62. Actividades vía comercio electrónico.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

En la figura 63, se puede observar que en las empresas hay disposición por la implementación, así como interés por aprender y/o mejorar todas sus transacciones vía comercio electrónico.

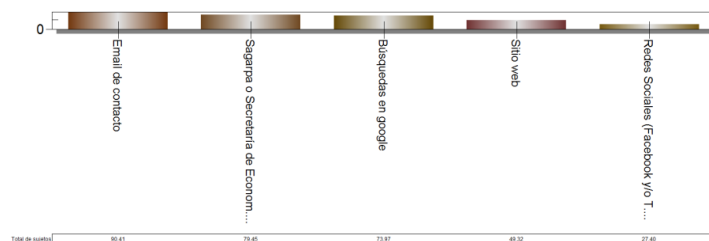
**Figura 63. Conveniencia por mejorar el comercio electrónico.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015)

En la figura 64, se puede observar que el email es la forma en que las empresas hacen uso de internet.

**Figura 64. Herramientas web que utilizan las empresas.**



**Fuente:** Elaboración propia con uso de Rotator Survey (2015).

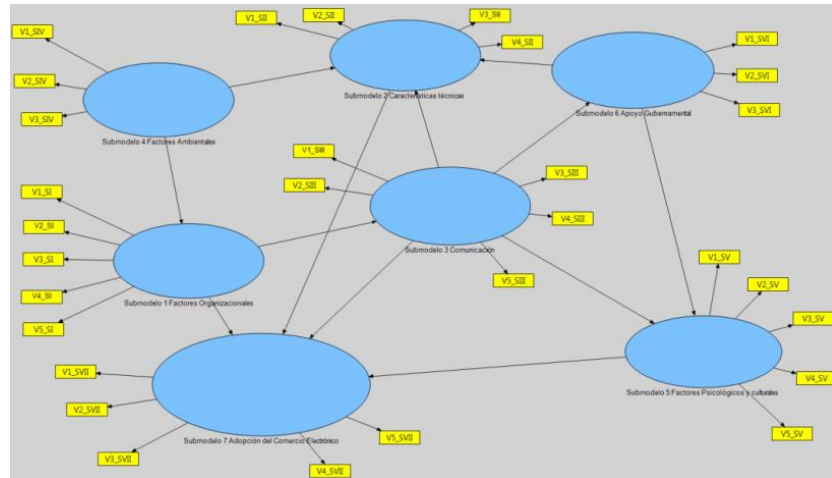
## **ANÁLISIS DEL MODELO DE ADOPCIÓN Y GRADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL COMERCIO ELECTRÓNICO**

### **6.1. Los modelos de ecuaciones estructurales**

Los modelos de ecuaciones estructurales (SEM, structural equation models) como se mencionó en el capítulo 2, permiten la estimación de cadenas de relaciones causales, definidas teóricamente, entre variables no observables o latentes a partir de métodos estadísticos multivariados. Las variables latentes están determinadas por medio de las variables observables o manifiestas, las cuales provienen de encuestas. De estas variables manifiestas se extrae la información para la estimación de las variables latentes, la puntuación obtenida en las variables latentes se utiliza en la estimación de las relaciones causales propuestas. Así que es posible cuantificar variables no observables y estimar tanto la dirección como la magnitud del impacto con otras variables no observables. PLS es una de las principales técnicas para la estimación de SEM. El SmartPLS es uno de los principales programas computacionales que desarrollan esta técnica. El objetivo de PLS es la predicción del análisis causal, sobre todo cuando los modelos son complejos. Como en todos los métodos estadísticos, PLS tiene ventajas y desventajas. Algunas ventajas son: no requiere supuestos distribucionales, es robusto ante muestras pequeñas y un mayor número de variables, así como con modelos complejos y valores perdidos. Sobre las desventajas se puede mencionar la no existencia formal, de pruebas de significancia sobre los parámetros estimados, por lo que se recurre a métodos de re-muestreo no paramétricos. Sus estimadores son sesgados, pero el sesgo disminuye con el incremento del tamaño de la muestra y del número de indicadores.

La figura 65 muestra el modelo inicial para adopción del comercio electrónico, en este se pueden ver las relaciones causales entre las distintas variables latentes.

**Figura 65. Modelo inicial para adopción del comercio electrónico.**



**Fuente:** Elaboración propio con uso de SmartPLS (2015).

Este modelo está compuesto por siete submodelos o variables latentes y treinta variables manifiestas o indicadores.

En la tabla 7, se muestra la distribución de cada variable dentro de los submodelos, así como su simbología:

**Tabla 7. Simbología del modelo para adopción del comercio electrónico.**

| Submodelo                        | Nombre de la variable                                  | Simbología   |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Factores organizacionales</b> | <b>beneficios de adquirir el producto y/o servicio</b> | <b>V1_SI</b> |
|                                  | <b>descuentos y promociones</b>                        | <b>V2_SI</b> |
|                                  | <b>forma de hacerse publicidad</b>                     | <b>V3_SI</b> |
|                                  | <b>participación del</b>                               | <b>V4_SI</b> |

|                                 |                                                                         |                |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                 | <b>usuario</b>                                                          |                |
|                                 | <b>interacción con el cliente</b>                                       | <b>V5_SI</b>   |
| <b>Características técnicas</b> | <b>experiencia en sistemas de seguridad</b>                             | <b>V1_SII</b>  |
|                                 | <b>seguridad en las transacciones para el cliente</b>                   | <b>V2_SII</b>  |
|                                 | <b>costo-beneficio</b>                                                  | <b>V3_SII</b>  |
|                                 | <b>ventaja percibida</b>                                                | <b>V4_SII</b>  |
| <b>Comunicación</b>             | <b>contacto con el cliente</b>                                          | <b>V1_SIII</b> |
|                                 | <b>uso de internet</b>                                                  | <b>V2_SIII</b> |
|                                 | <b>canales de comunicación</b>                                          | <b>V3_SIII</b> |
|                                 | <b>monto de comunicación</b>                                            | <b>V4_SIII</b> |
|                                 | <b>calidad del servicio on line al implementar comercio electrónico</b> | <b>V5_SIII</b> |
| <b>Factores ambientales</b>     | <b>presión externa</b>                                                  | <b>V1_SIV</b>  |

|                                           |                                                  |        |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|
|                                           | la competencia en la industria                   | V2_SIV |
|                                           | socios y proveedores de la empresa               | V3_SIV |
| <b>Factores psicológicos y culturales</b> | recompensar la lealtad de los clientes           | V1_SV  |
|                                           | evaluación de la satisfacción de los clientes    | V2_SV  |
|                                           | comodidad con el pago mediante depósito bancario | V3_SV  |
|                                           | comodidad con el pago con tarjetas bancarias     | V4_SV  |
|                                           | comodidad con el uso de paypal                   | V5_SV  |
| <b>Apoyo gubernamental</b>                | infraestructura del país                         | V1_SVI |
|                                           | inversión en telecomunicaciones y administración | V2_SVI |
|                                           | factores económicos                              | V3_SVI |

|                                          |                                                                     |                |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Adopción del comercio electrónico</b> | <b>apertura de la empresa</b>                                       | <b>V1_SVII</b> |
|                                          | <b>actualización del equipo computacional</b>                       | <b>V2_SVII</b> |
|                                          | <b>calidad del servicio on line al hacer comercio electrónico</b>   | <b>V3_SVII</b> |
|                                          | <b>calidad del servicio on line al mejorar comercio electrónico</b> | <b>V4_SVII</b> |
|                                          | <b>presencia en la web</b>                                          | <b>V5_SVII</b> |

Fuente: Elaboración propia (2015).

## **6.2. Hipótesis generales y específicas del modelo para adopción del comercio electrónico**

### **6.2.1. Hipótesis generales**

Hipótesis planteada    Enunciado

Hipótesis 1.            Los Factores organizacionales se asocian positivamente con la Comunicación.

Hipótesis 2.            Los Factores organizacionales se asocian positivamente con la

Adopción del comercio electrónico.

- Hipótesis 3. Las Características técnicas se asocian positivamente con la Adopción del comercio electrónico.
- Hipótesis 4. La Comunicación se asocia positivamente con las Características técnicas.
- Hipótesis 5. La Comunicación se asocia positivamente con los Factores psicológicos y Culturales.
- Hipótesis 6. La Comunicación se asocia positivamente con el Apoyo gubernamental.
- Hipótesis 7. La Comunicación se asocia positivamente con la Adopción del comercio electrónico.
- Hipótesis 8. Los Factores ambientales se asocian positivamente con los Factores organizacionales.
- Hipótesis 9. Los Factores ambientales se asocian positivamente con las Características técnicas.
- Hipótesis 10. Los Factores psicológicos y culturales se asocian positivamente con la Adopción del comercio electrónico.

Hipótesis 11. El Apoyo gubernamental se asocia positivamente con las Características técnicas.

Hipótesis 12. El Apoyo gubernamental se asocia positivamente con los Factores psicológicos y culturales.

### **6.2.2. Hipótesis Específicas**

Hipótesis planteada    Enunciado

Hipótesis 1. Los beneficios de adquirir el producto y/o servicio se asocian positivamente con los Factores organizacionales.

Hipótesis 2. Los descuentos y promociones se asocian positivamente con los Factores organizacionales.

Hipótesis 3. La forma de hacerse publicidad se asocia positivamente con los Factores organizacionales.

Hipótesis 4. La participación del usuario se asocia positivamente con los Factores organizacionales.

Hipótesis 5. La interacción con el cliente se asocia positivamente con los Factores organizacionales.

Hipótesis 6. La experiencia en sistemas de seguridad se asocia positivamente con las Características técnicas.



- Hipótesis 7. La seguridad en las transacciones para el cliente se asocia positivamente con las Características técnicas.
- Hipótesis 8. El costo-beneficio se asocia positivamente con las Características técnicas.
- Hipótesis 9. La ventaja percibida se asocia positivamente con las Características técnicas.
- Hipótesis 10. El contacto con el cliente se asocia positivamente con la Comunicación.
- Hipótesis 11. El uso de internet se asocia positivamente con la Comunicación.
- Hipótesis 12. Los canales de comunicación se asocian positivamente con la Comunicación.
- Hipótesis 13. El monto de comunicación se asocia positivamente con la Comunicación.
- Hipótesis 14. La calidad del servicio online al implementar comercio electrónico se asocia positivamente con la Comunicación.
- Hipótesis 15. La presión externa se asocia positivamente con los Factores ambientales.
- Hipótesis 16. La competencia en la industria se asocia positivamente con los Factores ambientales.

- Hipótesis 17. Los socios y proveedores de la empresa se asocian positivamente con los Factores ambientales.
- Hipótesis 18. La variable recompensar la lealtad de los clientes se asocia positivamente con los Factores psicológicos y culturales.
- Hipótesis 19. La evaluación de la satisfacción de los clientes se asocia positivamente con los Factores psicológicos y culturales.
- Hipótesis 20. La comodidad con el pago mediante depósito bancario se asocia positivamente con los Factores psicológicos y culturales.
- Hipótesis 21. La comodidad con el pago con tarjetas bancarias se asocia positivamente con los Factores psicológicos y culturales.
- Hipótesis 22. La comodidad con el uso de paypal se asocia positivamente con los Factores psicológicos y culturales.
- Hipótesis 23. La infraestructura del país se asocia positivamente con el Apoyo gubernamental.
- Hipótesis 24. La inversión en telecomunicaciones y administración se asocia positivamente con el Apoyo gubernamental.
- Hipótesis 25. Los factores económicos se asocian positivamente con el Apoyo gubernamental.
- Hipótesis 26. La apertura de la empresa asocia positivamente con la Adopción

del comercio electrónico.

- Hipótesis 27. La actualización del equipo computacional se asocia positivamente con la Adopción del comercio electrónico.
- Hipótesis 28. La calidad del servicio online al hacer comercio electrónico se asocia positivamente con la Adopción del comercio electrónico.
- Hipótesis 29. La calidad del servicio online al mejorar comercio electrónico se asocia positivamente con la Adopción del comercio electrónico.
- Hipótesis 30. La presencia en la web se asocia positivamente con la Adopción del comercio electrónico.

### **6.3. Validación del modelo**

#### **6.3.1. Consistencia interna**

El modelo de medida comprende las relaciones entre cada submodelo (constructo, variable latente) y sus atributos (indicadores, variables manifiestas) y se basa en el cálculo de los componentes principales. Aunque la técnica de extraer los componentes principales es muy utilizada en las ciencias sociales como técnica de análisis exploratorio, la forma de operar en los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) es diferente. En SEM se utiliza un procedimiento deductivo: el investigador propone a priori los atributos que han de formar el submodelo y se van descartando aquellos que no cumplen ciertas propiedades de consistencia interna como unidimensionalidad, fiabilidad, validez convergente y validez discriminante.

### **6.3.2. La Unidimensionalidad**

Implica que un solo rasgo latente o constructo se encuentra en la base de un conjunto de ítems (Hattie, 1985). En otras palabras, un instrumento será unidimensional si las respuestas dadas a él son producidas en base a un único atributo, ya que en la práctica, ningún instrumento puede ser perfectamente unidimensional (Wright y Linacre, 1998). Lo que se busca es tener instrumentos que, en esencia, muestren unidimensionalidad. Por ejemplo, muchos factores como la motivación, ansiedad, y la velocidad de respuesta tienen un impacto sobre el desempeño de una persona en un conjunto de ítems (Hambleton, 1991). Lo importante es que un instrumento de medida represente con sus puntuaciones un solo factor dominante. Con esto lo que se quiere lograr es que la mayor cantidad de la varianza observada en las respuestas a los ítems sea explicada por un solo atributo latente (Embretson y Reise, 2000).

Para comprobar que los indicadores que integran cada constructo son unidimensionales, se realiza un análisis de componentes principales para cada constructo y se aplica el criterio de Kaiser, es decir que solo para el primer componente principal el valor propio (eigen value) es mayor que 1 (Jolliffe, 1972). Se realizan tantos análisis de componentes principales como constructos. Otro dato importante que explica la Unidimensionalidad, es el porcentaje de varianza explicada. En este caso se espera que el primer componente explique la mayor parte de la varianza. En este estudio se realizaron siete análisis de componentes principales, uno para cada submodelo. Los submodelos Factores organizacionales, Comunicación, Factores psicológicos y culturales y Adopción del comercio electrónico, en un principio eran unidimensionales, no obstante se tuvo que eliminar algunas de sus variables ya que si bien cumplían con unidimensionalidad, no cumplían con otras de las pruebas de consistencia interna. En la tabla 8 se muestran los resultados obtenidos para cada submodelo con sus respectivas variables, autovalores y el porcentaje de la varianza explicada.

Tabla 8. Resultados de la prueba de unidimensionalidad para el modelo de adopción del comercio electrónico.

| Submodelo                 | Variables | Autovalor | % de la varianza |
|---------------------------|-----------|-----------|------------------|
| Factores organizacionales | V1_SI     | 1.997     | 66.550           |
|                           | V3_SI     | 0.638     | 21.274           |
|                           | V5_SI     | 0.365     | 12.175           |
| Características técnicas  | V2_SII    | 1.648     | 82.418           |
|                           | V4_SII    | 0.352     | 170582           |
| Comunicación              | V2_SIII   | 0.460     | 11.510           |
|                           | V3_SIII   | 2.602     | 65.056           |
|                           | V4_SIII   | 0.339     | 8.483            |
|                           | V5_SIII   | 0.598     | 14.951           |
| Factores ambientales      | V1_SIV    | 1.461     | 73.068           |
|                           | V2_SIV    | 0.539     | 26.932           |
| Factores                  | V3_SV     | 0.388     | 12.929           |

|                                   |         |       |        |
|-----------------------------------|---------|-------|--------|
| psicológicos y culturales         | V4_SV   | 1.979 | 65.980 |
|                                   | V5_SV   | 0.633 | 21.091 |
| Apoyos gubernamentales            | V1_SVI  | 1.358 | 67.882 |
|                                   | V2_SVI  | 0.642 | 32.118 |
| Adopción del comercio electrónico | V4_SVII | 0.250 | 12.480 |
|                                   | V5_SVII | 1.750 | 87.520 |

Fuente: Elaboración propia con uso de SPSS (2015).

### 6.3.3. Fiabilidad

La fiabilidad (reliability) mide la consistencia interna de los atributos, es decir las variables latentes que forman el submodelo, es decir, que los atributos estén midiendo lo mismo. Se calcula el alpha de Cronbach (Cronbach, 1970), y la fiabilidad compuesta (composite reliability), los valores oscilan entre 0 (ausencia de homogeneidad) y 1 (máxima homogeneidad) (Werts, 1974). La diferencia es que el alpha de Cronbach presupone a priori que cada indicador de un constructo contribuye de la misma forma mientras que la fiabilidad compuesta utiliza las cargas de los ítems tal como existen en el modelo causal. Lo más habitual es considerar como criterio de fiabilidad que los valores de ambos índices sean superiores a 0.7 (Serrano, 2014). Para el modelo de adopción del comercio electrónico, fue usado el programa SmartPLS para realizar estas pruebas, se observa que en la fiabilidad compuesta todos los submodelos tienen un índice superior a 0.8, y en el alpha de Cronbach, solo los submodelos 4 (Factores ambientales) y 6 (Apoyo gubernamental) tienen un índice de 0.631409 y 0.526857; por lo que se puede concluir tomando en consideración ambos índices, que todos los

submodelos cumplen con el criterio de fiabilidad. La tabla 9, muestra los resultados para el alpha de Cronbach.

Tabla 9. Resultados de la prueba de alpha de Cronbach para el modelo de adopción del comercio electrónico.

|                                                         | Cronbachs Alpha |
|---------------------------------------------------------|-----------------|
| Submodelo 1<br>Factores<br>Organizacionales             | 0.745945        |
| Submodelo 2<br>Características<br>técnicas              | 0.786677        |
| Submodelo 3<br>Comunicación                             | 0.820839        |
| Submodelo 4<br>Factores<br>Ambientales                  | 0.631409        |
| Submodelo 5<br>Factores<br>Psicológicos y<br>culturales | 0.740262        |
| Submodelo 6<br>Apoyo<br>Gubernamental                   | 0.526857        |
| Submodelo 7<br>Adopción del<br>Comercio<br>Electrónico  | 0.857399        |

Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

La tabla 10 muestra los resultados para la fiabilidad compuesta.

Tabla 10. Resultados de la prueba de fiabilidad compuesta para el modelo de adopción del comercio electrónico.

|                                                         | Composite<br>Reliability |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| Submodelo 1<br>Factores<br>Organizacionales             | 0.847766                 |
| Submodelo 2<br>Características<br>técnicas              | 0.903348                 |
| Submodelo 3<br>Comunicación                             | 0.881249                 |
| Submodelo 4<br>Factores<br>Ambientales                  | 0.844257                 |
| Submodelo 5<br>Factores<br>Psicológicos y<br>culturales | 0.849689                 |
| Submodelo 6<br>Apoyo<br>Gubernamental                   | 0.807309                 |
| Submodelo 7<br>Adopción del<br>Comercio<br>Electrónico  | 0.933403                 |

Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

#### 6.3.4. Validez convergente

Este tipo de validez en un modelo de medida, se evalúa estudiando la capacidad de la variable latente de explicar a sus indicadores, es decir, es el grado en que los atributos

reflejan el submodelo, esto significa, que se mida lo que se pretende medir. Esta característica es evaluada con la comunalidad promedio por submodelo, a través del AVE (average variance extracted), el criterio establece valores del AVE de por lo menos 0.5 para las variables latentes, lo cual representa la capacidad del submodelo para explicar más de la mitad de la varianza de sus indicadores en promedio (Fornell y Larcker, 1981). El programa SmartPLS proporciona el AVE, en la tabla 11 se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 11. Resultados de la prueba del AVE para el modelo de adopción del comercio electrónico.**

|                                                         | AVE      |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Submodelo 1<br>Factores<br>Organizacionales             | 0.650169 |
| Submodelo 2<br>Características<br>técnicas              | 0.823753 |
| Submodelo 3<br>Comunicación                             | 0.649800 |
| Submodelo 4<br>Factores<br>Ambientales                  | 0.730515 |
| Submodelo 5<br>Factores<br>Psicológicos y<br>culturales | 0.654488 |
| Submodelo 6<br>Apoyo<br>Gubernamental                   | 0.677317 |
| Submodelo 7<br>Adopción del<br>Comercio<br>Electrónico  | 0.875125 |

Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

### 6.3.5. Validez discriminante

La validez discriminante implica que cada constructo debe ser significativamente diferente del resto de los constructos con los que no se encuentra relacionado según la teoría. Para analizar la validez discriminante se obtiene la matriz de cargas factoriales y cargas factoriales cruzadas. Las cargas factoriales son coeficientes de correlación de Pearson entre los indicadores y su propio constructo. Las cargas factoriales cruzadas son coeficientes de correlación de Pearson entre los indicadores y los otros constructos. Las cargas factoriales debe ser mayores que las cargas factoriales cruzadas. Es decir, los indicadores deben estar más correlacionados con su propio constructo que con los otros. Otro criterio para verificar la validez discriminante es que la raíz cuadrada del AVE del constructo sea mayor que la correlación entre ese constructo y todos los



demás (Chin, 1998). En las tablas 12 y 13, para la correlación entre variables latentes, se puede observar cómo se cumple con el criterio de la raíz cuadrada del AVE, mientras que en la tabla de cargas cruzadas se aprecia como todas las variables explican a su respectivo submodelo.

**Tabla 12. Correlaciones entre variables latentes para medir la validez discriminante de cada submodelo.**

| Latent Variable Correlations                            |                                             |                                            |                             |                                        |                                                         |                                       |                                                        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                         | Submodelo 1<br>Factores<br>Organizacionales | Submodelo 2<br>Características<br>técnicas | Submodelo 3<br>Comunicación | Submodelo 4<br>Factores<br>Ambientales | Submodelo 5<br>Factores<br>Psicológicos y<br>culturales | Submodelo 6<br>Apoyo<br>Gubernamental | Submodelo 7<br>Adopción del<br>Comercio<br>Electrónico |
| Submodelo 1<br>Factores<br>Organizacionales             | 1.000000                                    |                                            |                             |                                        |                                                         |                                       |                                                        |
| Submodelo 2<br>Características<br>técnicas              | 0.462575                                    | 1.000000                                   |                             |                                        |                                                         |                                       |                                                        |
| Submodelo 3<br>Comunicación                             | 0.755480                                    | 0.603796                                   | 1.000000                    |                                        |                                                         |                                       |                                                        |
| Submodelo 4<br>Factores<br>Ambientales                  | 0.785497                                    | 0.481857                                   | 0.805401                    | 1.000000                               |                                                         |                                       |                                                        |
| Submodelo 5<br>Factores<br>Psicológicos y<br>culturales | 0.362997                                    | 0.641246                                   | 0.599087                    | 0.519017                               | 1.000000                                                |                                       |                                                        |
| Submodelo 6<br>Apoyo<br>Gubernamental                   | 0.457947                                    | 0.433517                                   | 0.516574                    | 0.445976                               | 0.459808                                                | 1.000000                              |                                                        |
| Submodelo 7<br>Adopción del<br>Comercio<br>Electrónico  | 0.450108                                    | 0.821838                                   | 0.576840                    | 0.455480                               | 0.693153                                                | 0.473222                              | 1.000000                                               |
| RCUAD_AVE                                               | 0.80633058                                  | 0.9076084                                  | 0.80610173                  | 0.8547017                              | 0.80900433                                              | 0.82299271                            | 0.9354812                                              |

Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

En la tabla 13, se muestra la tabla de cargas cruzadas.

**Tabla 13. Cargas Cruzadas para medir la validez discriminante de cada submodelo.**

| Cross Loadings |                                             |                                            |                             |                                        |                                                         |                                       |                                                        |
|----------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                | Submodelo 1<br>Factores<br>Organizacionales | Submodelo 2<br>Características<br>técnicas | Submodelo 3<br>Comunicación | Submodelo 4<br>Factores<br>Ambientales | Submodelo 5<br>Factores<br>Psicológicos y<br>culturales | Submodelo 6<br>Apoyo<br>Gubernamental | Submodelo 7<br>Adopción del<br>Comercio<br>Electrónico |
| V1_SI          | 0.835253                                    | 0.485461                                   | 0.692970                    | 0.736742                               | 0.306634                                                | 0.422600                              | 0.453827                                               |
| V1_SIV         | 0.732147                                    | 0.419999                                   | 0.657693                    | 0.864423                               | 0.428509                                                | 0.386252                              | 0.401111                                               |
| V1_SVI         | 0.441573                                    | 0.369202                                   | 0.516834                    | 0.511747                               | 0.463511                                                | 0.858927                              | 0.423846                                               |
| V2_SII         | 0.600826                                    | 0.918341                                   | 0.658754                    | 0.590256                               | 0.616010                                                | 0.489379                              | 0.785530                                               |
| V2_SIII        | 0.724013                                    | 0.557388                                   | 0.818337                    | 0.696619                               | 0.573326                                                | 0.361425                              | 0.512832                                               |
| V2_SIV         | 0.607091                                    | 0.403413                                   | 0.721440                    | 0.844868                               | 0.459933                                                | 0.376003                              | 0.376963                                               |
| V2_SVI         | 0.301383                                    | 0.344308                                   | 0.317327                    | 0.194735                               | 0.278262                                                | 0.785416                              | 0.350665                                               |
| V3_SI          | 0.814150                                    | 0.344650                                   | 0.619398                    | 0.606575                               | 0.315665                                                | 0.415982                              | 0.341055                                               |
| V3_SIII        | 0.561026                                    | 0.377876                                   | 0.812334                    | 0.603235                               | 0.378417                                                | 0.415434                              | 0.446720                                               |
| V3_SV          | 0.137819                                    | 0.590932                                   | 0.431926                    | 0.284200                               | 0.787199                                                | 0.243634                              | 0.569736                                               |
| V4_SII         | 0.217995                                    | 0.896747                                   | 0.424872                    | 0.266904                               | 0.544703                                                | 0.286712                              | 0.702540                                               |
| V4_SIII        | 0.562025                                    | 0.582703                                   | 0.797480                    | 0.688388                               | 0.521271                                                | 0.466845                              | 0.470243                                               |
| V4_SV          | 0.481980                                    | 0.542118                                   | 0.568875                    | 0.536411                               | 0.886542                                                | 0.480192                              | 0.671456                                               |
| V4_SVII        | 0.427967                                    | 0.806554                                   | 0.564911                    | 0.418656                               | 0.615535                                                | 0.471535                              | 0.938932                                               |
| V5_SI          | 0.768128                                    | 0.206851                                   | 0.451367                    | 0.492820                               | 0.242110                                                | 0.208353                              | 0.229498                                               |
| V5_SIII        | 0.573638                                    | 0.410075                                   | 0.796030                    | 0.598088                               | 0.441981                                                | 0.429020                              | 0.421313                                               |
| V5_SV          | 0.210136                                    | 0.396702                                   | 0.440239                    | 0.439119                               | 0.746878                                                | 0.392435                              | 0.381502                                               |
| V5_SVII        | 0.413878                                    | 0.729206                                   | 0.513086                    | 0.434003                               | 0.683197                                                | 0.412390                              | 0.932017                                               |

Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

### 6.3.6. Análisis estructural del modelo

Al verificarse satisfactoriamente la consistencia interna, se realiza la valoración del modelo estructural. El poder predictivo se evalúa con el coeficiente de correlación  $R^2$  de cada variable latente. En modelos estimados con PLS una  $R^2$  de 0.67 se considera sustancial, una de 0.33 es moderada, y una de 0.19 es pobre. Son aceptables  $R^2$  moderadas en los casos en donde una variable latente endógena es explicada por pocas (1,2) variables latentes exógenas. En los casos en que el número de variables latentes exógenas es mayor, se esperan  $R^2$  sustanciales (Chin, 1998). En la tabla 14 se muestra la  $R^2$  de cada una de las variables latentes del modelo, en el caso del submodelo de Factores ambientales no aparece valor alguno, esto debido a que no hay variables latentes (submodelos) apuntando al mismo; no obstante, este submodelo es importante para el modelo de adopción del comercio electrónico, ya que se relaciona directamente con el submodelo de Factores organizacionales, (esta relación se puede observar en la figura 67).

Tabla 14. Resultados de la prueba de  $R^2$  para la valoración del modelo estructural.

|                                                         | R Square |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Submodelo 1<br>Factores<br>Organizacionales             | 0.604186 |
| Submodelo 2<br>Características<br>técnicas              | 0.377865 |
| Submodelo 3<br>Comunicación                             | 0.557210 |
| Submodelo 4<br>Factores<br>Ambientales                  |          |
| Submodelo 5<br>Factores<br>Psicológicos y<br>culturales | 0.398462 |
| Submodelo 6<br>Apoyo<br>Gubernamental                   | 0.279667 |
| Submodelo 7<br>Adopción del<br>Comercio<br>Electrónico  | 0.721823 |

Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

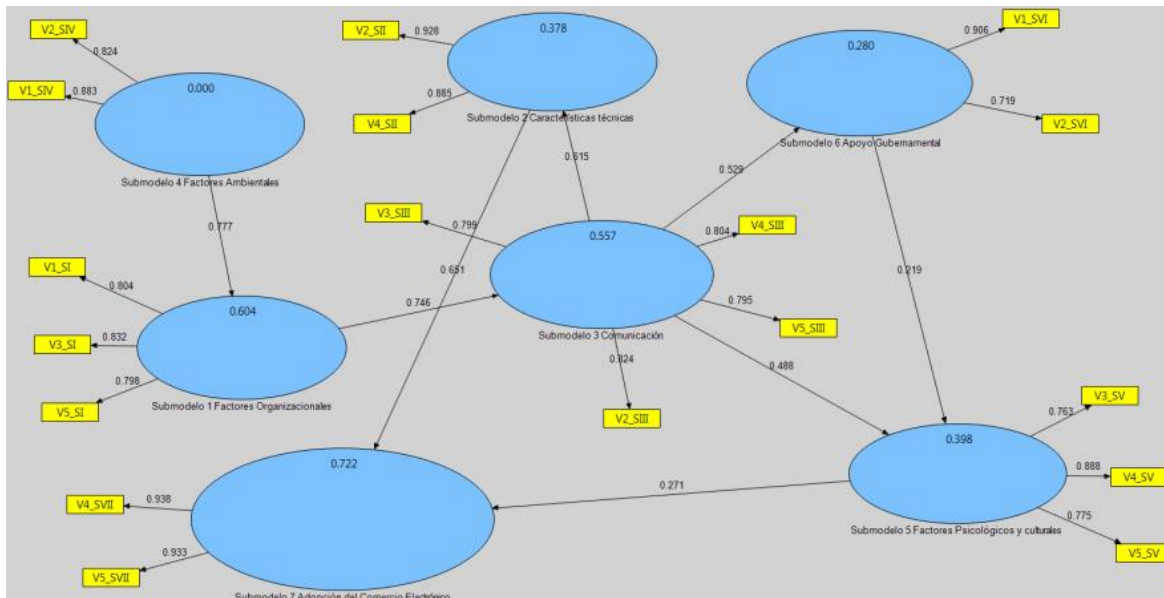
De la tabla 14, se concluye que el valor de  $R^2$  correspondiente a las variables latentes Factores organizacionales, Comunicación y Adopción del comercio electrónico son

sustanciales, mientras que la  $R^2$  para Características técnicas, Factores psicológicos y culturales y Apoyo gubernamental son moderadas.

#### 6.4. Validación de las hipótesis generales y específicas del modelo

Para discutir las hipótesis propuestas se muestran los resultados de la estimación del modelo considerando todas sus variables latentes y manifiestas. En figura 66 se muestran los resultados obtenidos con el SmartPLS con un nivel de confianza del 95%, en estos resultados finales todas las relaciones son significativas, de tal manera que se pueden comprobar las siguientes hipótesis generales y específicas.

Figura 66. Modelo final para la adopción del comercio electrónico con todas sus relaciones significativas.



Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

### **6.4.1. Hipótesis generales y específicas no rechazadas del modelo de adopción del comercio electrónico**

#### **6.4.1.1. Hipótesis generales no rechazadas del modelo**

##### Hipótesis generales

| Hipótesis cumplida | Enunciado |
|--------------------|-----------|
|--------------------|-----------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipótesis 1. | Los Factores organizacionales se asocian de manera positiva a la Comunicación. En la estimación con el SmartPLS, el coeficiente que asocia los Factores organizacionales y la Comunicación es positivo y significativo (0.746), por lo que la hipótesis se acepta. |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipótesis 3. | Las Características técnicas de la organización, se asocian de manera positiva a la Adopción del comercio electrónico. El coeficiente obtenido en la estimación del SmartPLS es de 0.651, por lo que la hipótesis nula es aceptada. |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipótesis 4. | La Comunicación se asocia de manera positiva a las Características técnicas, el coeficiente obtenido con el SmartPLS es de 0.615, por lo que la hipótesis no es rechazada. |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                                                                                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipótesis 5. | La Comunicación se asocia de manera positiva a los Factores psicológicos y culturales, el coeficiente obtenido con SmartPLS es de 0.488, por lo que la hipótesis nula no es rechazada. |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipótesis 6. | La Comunicación se asocia de manera positiva al Apoyo gubernamental, el coeficiente obtenido con el SmartPLS es de |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

0.529, por lo que la hipótesis nula se acepta.

Hipótesis 8. Los Factores ambientales se asocian de forma positiva con los Factores organizacionales de la empresa, el coeficiente obtenido con el SmartPLS es de 0.777, por lo que la hipótesis es aceptada.

Hipótesis 10. Los Factores psicológicos y culturales se asocian de manera positiva con la Adopción del comercio electrónico, el coeficiente obtenido por SmartPLS es de 0.271, este es positivo y moderado, no obstante tiene un valor suficiente para no rechazar la hipótesis.

Hipótesis 12. El Apoyo gubernamental se asocia de manera positiva con los Factores psicológicos y culturales, el coeficiente obtenido por SmartPLS es de 0.219, este es positivo y moderado, no obstante tiene un valor suficiente para no rechazar la hipótesis.

#### **6.4.1.2. Hipótesis específicas no rechazadas del modelo**

Hipótesis específicas

| Hipótesis cumplida | Enunciado |
|--------------------|-----------|
|--------------------|-----------|

|              |                                                                                                                                                      |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipótesis 1. | Los beneficios de adquirir el producto y/o servicio se asocian positivamente con los Factores organizacionales, el coeficiente obtenido es de 0.804. |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hipótesis 3. | La forma de hacerse publicidad se asocia de manera positiva con los Factores organizacionales, el coeficiente obtenido es de |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

0.832.

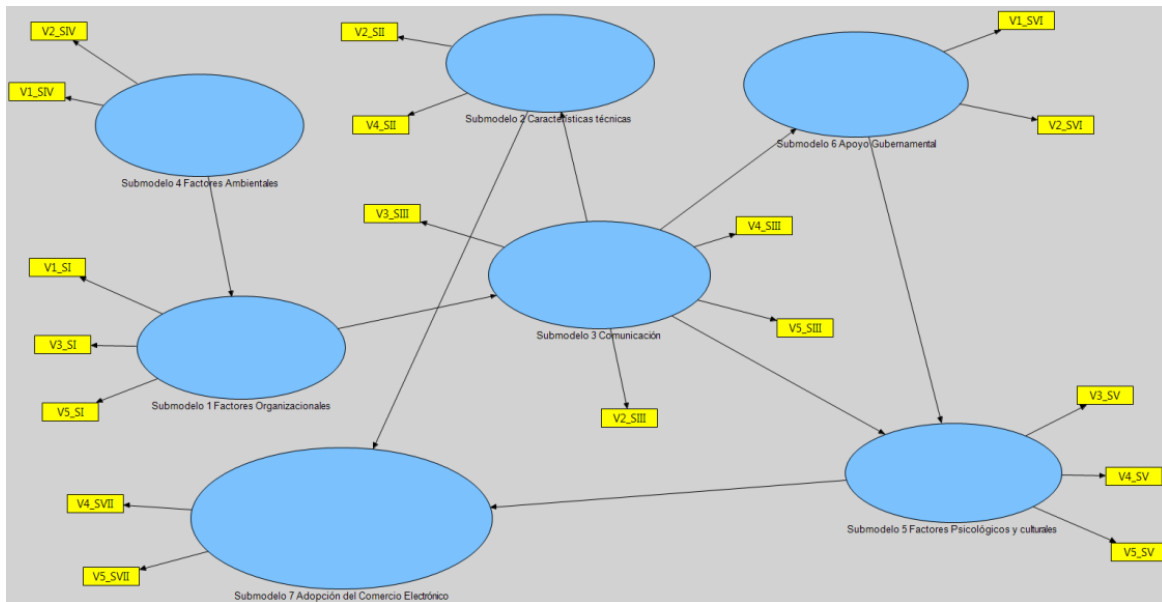
- Hipótesis 5. La Interacción con el cliente se asocia positivamente con los Factores organizacionales, el coeficiente obtenido es de 0.798.
- Hipótesis 7. La seguridad en las transacciones para el cliente se asocia de manera positiva con las Características técnicas, el coeficiente obtenido es de 0.928.
- Hipótesis 9. La ventaja percibida se asocia de manera positiva con las Características técnicas, el coeficiente obtenido es de 0.885.
- Hipótesis 11. El uso de internet se asocia positivamente con la Comunicación, el coeficiente obtenido es de 0.824.
- Hipótesis 12. Los canales de comunicación se asocian positivamente con la Comunicación, el coeficiente obtenido es de 0.799.
- Hipótesis 13. El monto de comunicación se asocia de manera positiva con la Comunicación, el coeficiente obtenido es de 0.804.
- Hipótesis 14. La calidad del servicio online al implementar comercio electrónico se asocia positivamente con la Comunicación, el coeficiente obtenido es de 0.795.
- Hipótesis 15. La presión externa se asocia de manera positiva con los Factores ambientales, el coeficiente obtenido es de 0.883.
- Hipótesis 16. La competencia en la industria se asocia de manera positiva con

los Factores ambientales, el coeficiente obtenido es de 0.824.

- Hipótesis 20. La comodidad con el pago mediante depósito bancario se asocia positivamente con los Factores psicológicos y culturales, el coeficiente obtenido es de 0.763.
- Hipótesis 21. La comodidad con el pago con tarjetas bancarias se asocia de manera positiva con los Factores psicológicos y culturales, el coeficiente obtenido es de 0.888.
- Hipótesis 22. La comodidad con el uso de paypal, se asocia de forma positiva con los Factores psicológicos y culturales, el coeficiente obtenido es de 0.775.
- Hipótesis 23. La infraestructura del país se asocia de forma positiva con el Apoyo gubernamental, el coeficiente obtenido es de 0.906.
- Hipótesis 24. La inversión en telecomunicaciones y administración se asocia de forma positiva con el Apoyo gubernamental, el coeficiente obtenido es de 0.719.
- Hipótesis 29. La calidad del servicio online al mejorar comercio electrónico se asocia positivamente con la Adopción del comercio electrónico, el coeficiente obtenido es de 0.938.
- Hipótesis 30. La presencia en la web se asocia de forma positiva con la adopción del comercio electrónico, el coeficiente obtenido es de 0.933.

Después de haber realizado las pruebas de consistencia interna y de análisis estructura, se muestra el modelo final para la adopción del comercio electrónico en la figura 67.

**Figura 67. Modelo final para la adopción del comercio electrónico.**



Fuente: Elaboración propia con uso de SmartPLS (2015).

## 6.5. Modelo eMICA generalizado

### 6.5.1. Cálculo para el tamaño de la muestra del modelo eMICA generalizado

En el modelo para medir el grado de Implementación del comercio electrónico en el sector agroindustrial mexicano, eMICA generalizado, se incluyen proporciones, como estas son un caso particular de estimación de una media, fue conveniente establecer una fórmula para el tamaño de la muestra, para ello se necesitó alguna estimación de la desviación estándar, ya que no se disponía de ninguna información previa sobre la población de estudio, la propuesta fue encontrar el valor máximo posible de S, la desviación estándar poblacional. Con este valor máximo de S se pudo asegurar que los resultados satisficieron la condición de error con alguna confianza específica.

Al aplicar el modelo eMICA generalizado, se tiene que las respuestas a cada una de las preguntas es de 1 si cuenta con la característica y de 0 en caso contrario. Si se quiere



estimar la proporción de las unidades en la población que tengan cierta característica; llamemos a esta proporción  $p$ . Se define  $y_i$  como 1 si la unidad (empresa) tiene la característica y 0 en caso contrario, entonces  $p = \sum_{i=1}^N y_i / N = \bar{y}_i$  y estimamos  $p$  como  $\hat{p} = \bar{y}$ , en consecuencia,  $\hat{p}$  es un estimador insesgado de  $p$ . Para la respuesta  $y_i$ , que asume los valores 0 o 1, se tiene para la población:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - p)^2}{N - 1} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i^2 - 2p \sum_{i=1}^N y_i + Np^2}{N - 1} = \frac{N}{N - 1} p(1 - p)$$

Y para una muestra de tamaño  $n$ :

$$S^2 = \frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{p})^2 = \frac{n}{n - 1} \hat{p} (1 - \hat{p})$$

La ecuación que relaciona la precisión y el tamaño de la muestra para una muestra aleatoria simple es (Lohr, 2000):

$$e = Z_{\alpha/2} \sqrt{\left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Donde  $e$  es el margen de error y  $1 - \alpha$  es la precisión (confianza).

Al despejar  $n$ , se tiene (Lohr, 2000):

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2}{e^2 + \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2}{N}}$$

Como  $S^2 = \frac{N}{N-1} p (1 - p)$ , tiene un máximo cuando  $p = \frac{1}{2}$ , entonces:

$$S_{max}^2 = \frac{N}{N - 1} \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{N}{4 (N - 1)}$$

Si  $N$  es grande  $S_{max}^2 \cong \frac{1}{4}$ . El tamaño de muestra para un de error  $e = 0.05$  y una confianza del 95% es:

$$n = \frac{(1.96)^2 * \frac{1}{4}}{(0.05)^2 + \frac{(1.96)^2 * \frac{1}{4}}{1500}} = \frac{0.9605}{0.0025 + \frac{0.9605}{1500}} \cong \frac{0.9605}{0.0025 + 0.0006} \cong 300$$

Que fue el número de empresas analizadas, en el siguiente punto se muestran los resultados encontrados.

### 6.5.2. Análisis de los resultados con el modelo eMICA generalizado

Para el análisis de los resultados, se elaboró una matriz de datos en Excel, en donde fueron analizados cada una de las etapas, niveles y atributos contenidos en el modelo eMICA adaptado.

La figura 68 muestra el análisis exploratorio aplicando el modelo eMICA generalizado a una muestra aleatoria (300 empresas) de la población.

**Figura 68. Análisis exploratorio con muestreo aleatorio estratificado para medir la implementación del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano, usando la generalización propuesta el modelo eMICA.**

| Donde:              | 1 = Cumple<br>0 = No Cumple |                              | ID DE LA EMPRESA A R O's | 1248        | 1417        | 818         | 999         | 1241        | 1121        | 1132        | 1228  |            |            |             |  |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|------------|------------|-------------|--|
|                     | NÚMERO DE EMPRESA EN EXCEL  |                              | Empresa 293              | Empresa 294 | Empresa 295 | Empresa 296 | Empresa 297 | Empresa 298 | Empresa 299 | Empresa 300 |       |            |            |             |  |
|                     | ACTIVIDAD DE LA EMPRESA     |                              | Otros                    | Otros       | Otros       | Otros       | Otros       | Otros       | Otros       | Otros       |       |            |            |             |  |
| Etapas              | Nivel                       | Actividades                  |                          |             |             |             |             |             |             |             | TOTAL | PROMEDIO   | PORCENTAJE |             |  |
| Promoción           | Nivel 1                     | Nombre de la Empresa         | 1                        | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1     | 300        | 1          | 100         |  |
|                     |                             | Dirección Física             | 1                        | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1     | 300        | 1          | 100         |  |
|                     |                             | Detalles de Contacto         | 1                        | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1     | 288        | 0.96       | 96          |  |
|                     |                             | Áreas de Negocios            | 1                        | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1     | 300        | 1          | 100         |  |
| Provisión           | Nivel 2                     | E-mail de Contacto           | 0                        | 0           | 1           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 211        | 0.70333333 | 70.33333333 |  |
|                     |                             | Catálogo Índice de servicios | 1                        | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1           | 1     | 300        | 1          | 100         |  |
|                     | Nivel 1                     | Dirección del Sitio Web      | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 14         | 0.04666667 | 4.66666667  |  |
|                     |                             | Formulario de consulta       | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 7          | 0.02333333 | 2.33333333  |  |
|                     |                             | Catálogo de alto nivel       | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 9          | 0.03       | 3           |  |
|                     |                             | Ayuda al cliente             | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 3          | 0.01       | 1           |  |
|                     |                             | Buscadores                   | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 1          | 0.00333333 | 0.33333333  |  |
|                     |                             | Hiperlinks                   | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 3          | 0.01       | 1           |  |
|                     |                             | Valor agregado               | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 6          | 0.02       | 2           |  |
|                     |                             | Mapas y rutas                | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 6          | 0.02       | 2           |  |
|                     | Nivel 2                     | Fuero                        | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 0          | 0          | 0           |  |
|                     |                             | Multimedia                   | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 9          | 0.03       | 3           |  |
|                     |                             | Noticias vía mail            | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 9          | 0.03       | 3           |  |
|                     |                             | Opciones de lenguaje         | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0     | 2          | 0.00666667 | 0.66666667  |  |
| Transacciones       |                             | 0                            | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 2     | 0.00666667 | 0.66666667 |             |  |
| Tráfico de Clientes |                             | 0                            | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 2     | 0.00666667 | 0.66666667 |             |  |
| Procesamiento       |                             |                              |                          |             |             |             |             |             |             |             |       |            |            |             |  |
|                     |                             | Interacción con el servidor  | 0                        | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 3     | 0.01       | 1          |             |  |

Fuente: L. Burges (2000), elaboración propia con uso de Excel 2010 (2015).

La figura 69 muestra la presencia promedio en el exploratorio aplicando el modelo eMICA generalizado a una muestra aleatoria (300 empresas) de la población.

**Figura 69. Presencia promedio para medir la implementación del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano, usando la generalización propuesta el modelo eMICA.**

| Etapas        | Nivel   | Atributos                    | TOTAL | PROMEDIO   | PORCENTAJE  |               |                      |
|---------------|---------|------------------------------|-------|------------|-------------|---------------|----------------------|
| Promoción     | Nivel 1 | Nombre de la Empresa         | 300   | 1          | 100         | Etapa         | % Presencia Promedio |
|               |         | Dirección Física             | 300   | 1          | 100         |               |                      |
|               |         | Detalles de Contacto         | 288   | 0.96       | 96          |               |                      |
|               |         | Área de Negocios             | 300   | 1          | 100         |               |                      |
|               | Nivel 2 | E-mail de Contacto           | 211   | 0.70333333 | 70.33333333 |               |                      |
| Provisión     | Nivel 1 | Catálogo básico de servicios | 300   | 1          | 100         | Promoción     | 93.26666667          |
|               |         | Dirección del Sitio Web      | 14    | 0.04666667 | 4.66666667  |               |                      |
|               | Nivel 2 | Formulario de consulta       | 7     | 0.02333333 | 2.33333333  |               |                      |
|               |         | Catálogo de alto nivel       | 9     | 0.03       | 3           |               |                      |
|               |         | Ayuda al cliente             | 3     | 0.01       | 1           |               |                      |
|               |         | Buscadores                   | 1     | 0.00333333 | 0.33333333  |               |                      |
|               |         | Hiperlinks                   | 3     | 0.01       | 1           |               |                      |
|               |         | Valor agregado               | 6     | 0.02       | 2           |               |                      |
|               |         | Mapas y rutas                | 6     | 0.02       | 2           |               |                      |
|               | Nivel 3 | Foro                         | 0     | 0          | 0           |               |                      |
|               |         | Multimedia                   | 9     | 0.03       | 3           |               |                      |
|               |         | Noticias via mail            | 9     | 0.03       | 3           |               |                      |
| Procesamiento | Nivel 2 | Opciones de lenguaje         | 2     | 0.00666667 | 0.66666667  | Provisión     | 9.461538462          |
|               |         | Transacciones                | 2     | 0.00666667 | 0.66666667  |               |                      |
|               |         | Estado de Orden              | 2     | 0.00666667 | 0.66666667  |               |                      |
|               |         | Interacción con el servidor  | 3     | 0.01       | 1           |               |                      |
|               |         |                              |       |            |             | Procesamiento | 0.777777778          |

Fuente: L. Burges (2000), elaboración propia con uso de Excel 2010 (2015).

La figura 70 muestra el análisis aplicando el modelo eMICA generalizado a las empresas que respondieron a la encuesta.

**Figura 70. Análisis exploratorio para medir la Implementación del comercio electrónico por las empresas del sector agroindustrial mexicano que respondieron a la encuesta online, usando la generalización propuesta el modelo eMICA.**

| Donde: 1 = Cumple<br>0 = No Cumple |         | NUMERO DE EMPRESA EN ROTATOR |            | Empresa 64 | Empresa 65 | Empresa 66 | Empresa 67 | Empresa 68 | Empresa 69 | Empresa 70 | Empresa 71 | Empresa 72 |       |            |             |
|------------------------------------|---------|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|------------|-------------|
|                                    |         | NOMBRE DE LA EMPRESA         |            | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    | ANÓNIMO    |       |            |             |
| Etapas                             | Nivel   | Atributos                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | TOTAL | PROMEDIO   | PORCENTAJE  |
| Promoción                          | Nivel 1 | Nombre de la Empresa         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 72    | 1          | 100         |
|                                    |         | Dirección Física             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 72    | 1          | 100         |
|                                    |         | Detalles de Contacto         | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 72    | 1          | 100         |
|                                    |         | Área de Negocios             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 72    | 1          | 100         |
|                                    |         | E-mail de Contacto           | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 72    | 1          | 100         |
| Provisión                          | Nivel 2 | Catálogo básico de servicios | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 72    | 1          | 100         |
|                                    |         | Dirección del Sitio Web      | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 36    | 0.5        | 50          |
|                                    | Nivel 1 | Formulario de consulta       | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 22    | 0.30555556 | 30.55555556 |
|                                    |         | Catálogo de alto nivel       | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 22    | 0.30555556 | 30.55555556 |
|                                    |         | Ayuda al cliente             | 0          | 0          | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 10    | 0.13888889 | 13.88888889 |
|                                    |         | Buscadores                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 4     | 0.05555556 | 5.55555556  |
|                                    |         | Hiperlinks                   | 0          | 0          | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 18    | 0.25       | 25          |
|                                    |         | Valor agregado               | 0          | 0          | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 18    | 0.25       | 25          |
|                                    |         | Mapas y rutas                | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 1          | 1          | 6     | 0.08333333 | 8.33333333  |
|                                    | Nivel 3 | Foro                         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0     | 0          | 0           |
|                                    |         | Multimedia                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0     | 0          | 0           |
|                                    |         | Noticias via mail            | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 0          | 0          | 1          | 1          | 1          | 24    | 0.33333333 | 33.33333333 |
| Procesamiento                      | Nivel 2 | Opciones de lenguaje         | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 6     | 0.08333333 | 8.33333333  |
|                                    |         | Transacciones                | 0          | 0          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 6     | 0.05555556 | 5.55555556  |
|                                    |         | Estado de Orden              | 0          | 0          | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 6     | 0.08333333 | 8.33333333  |
|                                    |         | Interacción con el servidor  | 0          | 0          | 1          | 1          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 1          | 6     | 0.08333333 | 8.33333333  |
| Y                                  |         |                              | 0.28571429 | 0.28571429 | 0.80952381 | 0.66666667 | 0.52380952 | 0.28571429 | 0.28571429 | 0.37142857 | 0.80952381 |            |       |            |             |

Fuente: L. Burges (2000), elaboración propia con uso de Excel 2010 (2015).

De la figura anterior, se puede apreciar que, de las tres etapas que consta el modelo eMICA; Promoción, Provisión y Procesamiento, la mayoría de las empresas actualmente solo cumplen con la primera etapa (Promoción), caso contrario cuando se analiza a fondo las siguientes dos etapas (Provisión y Procesamiento), lo que nos indica que la mayoría de las empresas están aún muy lejos de lograr la Implementación por completo del comercio electrónico.

En un análisis a detalle de estos resultados, se tiene que las empresas estudiadas cumplen con el 93.26% en la presencia promedio de la etapa promoción, no obstante en el nivel 2 de esta etapa (email de contacto) se desciende a un 70.33%; para el nivel 1 de la etapa provisión se vuelve a cumplir con el 100%, pero a partir del atributo “Dirección de Sitio Web” se desciende hasta un 4.66% del total de las empresas analizadas, lo que sugiere que la mayoría de las empresas están aún muy lejos de poder implementar por completo el comercio electrónico.

## CONCLUSIONES

La globalización ha permitido a muchos países poder unificar sus mercados, sociedades y culturas. El comercio y los servicios financieros se han desarrollado de manera creciente permitiendo la integración de mercados financieros, que han sido posibles gracias a las comunicaciones electrónicas modernas. Las inversiones en las tecnologías de información y comunicación (TIC's) apoyan el desarrollo económico de un país, mejorando los servicios públicos, ya que permiten la adopción de mejores políticas públicas para los diferentes sectores económicos.

Las inversiones en las tecnologías de información y comunicación (TIC's) apoyan el desarrollo económico de un país, mejorando los servicios públicos, permiten la adopción de mejores políticas públicas para los diferentes sectores económicos. De acuerdo con el reporte de la internet world stats (IWS, 31 de Diciembre del 2011), se estimaron 6930 millones 55154 personas en el mundo, de las cuales 2267 millones 233,742 son usuarios de internet, esto equivale a una penetración de internet del 32.70%.

En África se estima 139 millones 875,242 usuarios; en Asia 1016 millones 799,076, Europa tiene 500 millones 723,686 conectados a la red, en Medio Oriente se encuentra que 77 millones 20,995 usuarios de la red, en Norte América se tienen 273 millones 67,546 internautas, en América Latina y el Caribe se encontró que 235 millones 819,740 personas usan internet, en México se ha estimado que se tienen 34 millones 900,000 internautas. Por la importancia del uso de la internet, el comercio electrónico abre una importante área de oportunidades, si bien en México existen diferentes sitios web dedicados al comercio, de estos los dedicados a la comercialización de productos agropecuarios son escasos.

Las ventajas para incorporar empresas del sector agroindustrial al comercio electrónico son múltiples y variadas, entre ellas se destacan para el empresario: La reducción en costos de la puesta en marcha del comercio electrónico en comparación con el comercio tradicional, una reducción de inventarios, agilidad en las operaciones del negocio, proporciona nuevos medios para encontrar y servir a clientes, reducción de

personal, menos inversión en publicidad, globalización y acceso a mercados potenciales de millones de clientes, bajo riesgo de inversión, posicionamiento en nuevos mercados y un aumento de la calidad de los productos y servicios entre otros. Para el cliente entre otras ventajas se tienen las siguientes: Poder para elegir dentro del mercado global artículos de acuerdo a sus necesidades, solicitud de pedidos de manera inmediata, mejoras de precios al reducir la cadena de distribución, información inmediata sobre cualquier producto, no obstante, también en este tipo de comercio, se tienen algunas desventajas, tales como: Desconocimiento de las empresas, formas de pago que no acostumbra el cliente, idioma para transacciones a nivel internacional, no conocer a forma personal a quien le vende, y desconfianza en la privacidad y seguridad, pero la mayoría tienen solución cuando la empresa o vendedor hace uso de sistemas que garanticen la seguridad en las transacciones para el cliente, como por ejemplo con el uso de paypal.

Por estos motivos, es que se consideró necesario realizar un estudio formal sobre la situación actual que tienen las empresas del sector agroindustrial mexicano, lo cual llevó a la propuesta de un Modelo para la adopción del comercio electrónico por las empresas de dicho sector.

Cabe señalar, que antes de hacer la propuesta del modelo, se consideró conveniente analizar el marco jurídico en México que regula los actos de comercio electrónico, que de manera general tiene como leyes de regulación general a la ley federal de telecomunicaciones, la ley federal de protección al consumidor, el código de comercio, el código civil federal, el código fiscal de la federación, la ley federal del derecho de autor y la ley de propiedad industrial, adicionalmente se presentan los principales artículos referentes a la regulación del comercio electrónico en México.

Debido a que los datos provienen de encuestas, los análisis estadísticos clásicos como la regresión múltiple y el análisis de varianza, no son aplicables, ya que en estos casos las variables dependientes no se pueden medir; además de que las variables independientes no son de carácter numérico (cualitativas) y por lo tanto es necesaria la aplicación de escalas de medición, por lo que en este trabajo fue necesario el uso de métodos estadísticos multivariados, como son, las ecuaciones estructurales y los

métodos de mínimos cuadrados parciales, los cuales están implementados en software matemático, como es, el SmartPLS, el PLS-Graph o el SPSS, en el capítulo dos de este trabajo, se mostraron a detalle los fundamentos matemáticos y los algoritmos que sustentan las técnicas multivariadas antes citadas.

En esta investigación se encontró que hay empresas y países que han sacado un mejor provecho en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC's), y en particular del uso de la internet con fines comerciales (comercio electrónico), como ejemplos de esto, tenemos a empresas como: Ebay, Amazon ambas de Estados Unidos o Mercado libre de Argentina; sin embargo en el sector agroindustrial mexicano es insipiente este tipo de comercio.

Para la elaboración del modelo propuesto, se definió la población en estudio, conformada por empresas registradas en la SIAP de SAGARPA, la Secretaria de Economía y de un listado de empresas agroindustriales de Chihuahua, para tener un mejor manejo de esta población, se elaboró una base de datos usando el software gratuito MySQL; de esta base de datos se obtuvo una muestra representativa de 72 empresas, con la finalidad de obtener la información necesaria para la elaboración del modelo para adopción del comercio electrónico.

Después de un análisis amplió en la literatura científica, en estudios de caso y consultas a expertos así como a empresas, se determinó que existen 6 factores principales que intervienen para una mejor Adopción del comercio electrónico, estos son: Factores organizacionales, Características técnicas, Comunicación, Factores ambientales, Factores psicológicos y culturales y Apoyo gubernamental; a su vez se encontraron un total de 30 variables distribuidas en los 6 submodelos o factores así como en el mismo submodelo de Adopción.

Una vez con la propuesta inicial, se elaboró un cuestionario y se estableció una escala de medición con el propósito de medir cada una de las variables propuestas, así como su permanencia dentro de cada uno de los submodelos y las implicaciones lógicas entre las variables y cada submodelo y la implicación lógica entre los diferentes submodelos.

Con la información recabada de la encuesta a las empresas, se procedió a la validación del modelo propuesto, para esta validación se formularon 12 hipótesis generales del modelo y 30 hipótesis específicas del mismo; este proceso de validación requirió una serie de pruebas de consistencia interna, estas son: unidimensionalidad, fiabilidad, validez convergente y validez discriminante, así como la validación del modelo estructural. De esta validación, se encontró que existen 7 submodelos principales que intervienen para una mejor adopción del comercio electrónico, estos son: Factores organizacionales, Características técnicas, Comunicación, Factores ambientales, Factores psicológicos y culturales, Apoyo gubernamental y el mismo submodelo de Adopción del comercio electrónico; a su vez se encontraron un total de 18 variables manifiestas distribuidas en los 7 submodelos. De estos 7 submodelos, se tiene que dos de estos, Características técnicas y Factores psicológicos y culturales, son los que influyen directamente sobre la Adopción del comercio electrónico, mientras que es la parte de Comunicación (submodelo 3), el eje principal que sirve de enlace entre todos los submodelos, por lo que se puede concluir que una de las partes esenciales para poder adoptar el comercio electrónico es la comunicación de la empresa tanto de manera interna como con su exterior; y que los indicadores que influyen principalmente, son: los usos que le da la empresa a internet (V2\_SIII), los canales de comunicación de la empresa (V3\_SIII), el monto que gasta la empresa para la comunicación (V4\_SIII) y la calidad del servicio on line al implementar comercio electrónico por parte de la empresa (V5\_SIII); estos, son los principales aspectos a considerar para una mejor adopción del comercio electrónico.

Con la obtención de esta propuesta final de modelo para adopción del comercio electrónico, se cumple el objetivo general de esta investigación.

Adicionalmente con la generalización propuesta al modelo eMICA, se midió el grado de implementación de comercio electrónico por las empresas de nuestra población con ayuda de una muestra representativa de dicha población, se encontró que de las empresas analizadas el 93% cumplen con la presencia promedio de la etapa promoción, no obstante en el nivel 2 de esta etapa (email de contacto) se desciende a un 70%; para el nivel 1 de la etapa provisión se vuelve a cumplir con el 100%, pero a



partir del atributo “Dirección de Sitio Web” se descende hasta 5% del total de las empresas analizadas, lo que sugiere que la mayoría de las empresas están aún muy lejos de poder implementar por completo el comercio electrónico, lo que sugiere que es recomendable que las empresas primero realicen los pasos sugeridos para adoptar el comercio electrónico, de manera que tengan un proceso más rápido y eficiente en la implementación de este modelo de negocio (modelo eMICA generalizado).

## **BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA**

- Adams, D.A.; Nelson, R.R. y Todd, P.A. (1992): "Perceived Usefulness, Ease of Use and Usage of Information Technology: A Replication". MIS Quarterly, vol. 16, num. 2, pp. 227-247.
- Agarwal, R. y Prasad, J. (1998): "A Conceptual and Operational Definition of Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology". Information Systems Research, vol. 9, num. 2, pp. 204-215.
- Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID), (2009), Manual de buenas prácticas para programas de apoyo a pequeñas y medianas empresas, USAID-Fundación IDEA.
- Ajzen, I. (1985): "From intentions to actions: A theory of planned behavior". En Kuhi, J. y Beckmann, J. (Eds.): Action-Control: From cognition to behavior. Springer. – (1991): "The Theory of Planned Behavior". Organizational Behavior and Human Decision Processes, num. 50, pp. 179-511.
- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1980): Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior, Prentice Hall.
- Ajzen, I. y Madden, T.J. (1986): "Prediction of Goal-Directed Behavior: Attitudes, Intentions and Perceived Behavioral Control". Journal of Experimental Social Psychology, num. 22, pp. 453-474.
- Allen, D.R. y Rao, T.R. (2000) Analysis of Customer Satisfaction Data, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin, pág.184.
- Anderson, R.E., and Srinivasan, S.S, (2003), "E-satisfaction and Eloyalty: A contingency framework", Psychology and Marketing (20:2) , pp 123-138.
- Antecedentes Net, <http://www.antecedentes.net/antecedentes-internet.html>

Antz, Full Service Research Company,  
[http://www.ict.edu.mx/acervo\\_bibliotecologia\\_escalas\\_Escala%20de%20Likert.pdf](http://www.ict.edu.mx/acervo_bibliotecologia_escalas_Escala%20de%20Likert.pdf)

Arroyo, P. A., (2005), Red mexicana de acción frente al tratado de libre comercio (Rmalc): El México del TLCAN en el contexto latinoamericano y caribeño.

Baker E., W. y Noordewier, T. (1997). "A framework for market-based organizational learning: Linking values, knowledge, and behavior", Journal of the Academy of Marketing Science, 25, otoño, EUA, pp. 305-318.

Brian S. Everitt, (2001), Graham Dunn, Applied Multivariate Data Analysis, Wiley.

Callwood Kenrick, (2013), Factores psicológicos que influyen en los hábitos de compra de los consumidores, eHow en Español.

Campos Villegas María Cristina, (2007), Comunicación empresarial. Plan estratégico como herramienta gerencial, Editorial ECOE, Bogotá Colombia

Centro de Estudios AMS, (2011), Modelo de Difusión de Innovaciones, pp 1-6.

Cepeda Carrión Gabriel (s/a), Aplicando en la práctica la técnica PLS en la administración de empresa, Universidad de Sevilla.

Chan C. and Swatman P.M.C. (1998). EDI implementation: EDI Implementation: A Broader Perspective, Eleventh International Bled Electronic Commerce Conference, Slovenia, 58-64.

Chen, L.; Gilleson, M.L. y Sherrel, D.L. (2002): "Enticing Online Consumers: An Extended Technology Acceptance Perspective". Information & Management, vol. 39, pp. 705-719.

Childers, T.L.; Carr, C.L.; Peck, J. y Carson, S. (2001): "Hedonic and Utilitarian Motivations for Online Retail Shopping Behavior". Journal of Retailing, vol. 77, pp. 511-535.

- Chin, W.W. (1998): "The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling", en G.A. Marcoulides [ed.]: Modern Methods for Business Research, pp. 295-336. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Chin, W.W.; Marcolin, B.L. & Newsted, P.R. (2003): "A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: results from a Monte Carlo simulation study and an electronic mail emotion/ adoption study". Information Systems Research, 14(2): 189-217.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990). "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", Administrative Science Quarterly, 35, marzo, EUA, pp. 128-152.
- Cronbach, L. J. (1970). Essentials of psychological testing (3rd ed.). New York: Harper & Row.
- Davis, F.D. (1989): "Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology". MIS Quarterly, vol. 13, num. 3, pp. 319-339.
- Davis, F.D.; Bagozzi, R.P. y Warshaw, P.R. (1989): "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models". Management Science, vol. 35, num. 8, pp. 982-1003.
- De la Fuente Fernández Santiago (2011). Análisis Factorial,. Universidad Autónoma de Madrid.
- Definición ABC, (2014), [www.definicionabc.com](http://www.definicionabc.com)
- Diccionario de informática, (2013), <http://www.alegsa.com.ar>.
- Durán Álvaro, (2003), Costo de Tecnología de Información y Comunicación para Cooperativas de Ahorro y Crédito -Identificación, eficientización y soluciones factibles.

- Duran, Guillermo, (2006), Investigación de operaciones, modelos matemáticos y optimización, Centro de Gestión de Operaciones, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.
- Fenech, T. y O'cass, A. (2001): "Internet Users' Adoption of Web Retailing: User and Product Dimensions". Journal of Product and Brand Management, vol. 10, num. 6, pp. 361-381.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1973): "Attribution of responsibility: A theoretical note". Journal of Experimental Social Psychology, vol. 9, pp. 148-153. – (1975): Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. Addison-Wesley.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fitzgerald, L.M., Kiel, G.C. (2001). Applying a consumer acceptance of technology model to examine adoption of online purchasing. Proceedings of the Australian and New Zealand Marketing Academy Conference. Auckland, New Zealand: ANZMAC.
- Fornell, C.; Larcker, D.F. (1981): "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", Journal of Marketing Research, 18, February: 39-50.
- García Ramírez María Guadalupe & Ibarra Velázquez Luis Alberto (2014), Diagnóstico de clima organizacional del departamento de educación de la universidad de Guanajuato, <http://www.eumed.net/>.
- Gaspar, J.A. (2007), Diagnostico del Comercio Electrónico de las empresas mexicanas agropecuarias que ofertan productos en internet, Universidad y Ciencia, año/vol. 23, número 002, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, México, p 103-113.
- Gefen, D. and D. Straub (2000) "The Relative Importance of Perceived Ease of Use in IS Adoption: A Study of e-Commerce Adoption," JAIS (forthcoming).

Gentry, L. y Calantone, R. (2002): "A Comparison of Three Models to Explain Shop-Bot Use on the Web". *Psychology&Marketing*, vol. 19, num. 11, pp. 945-956.

GlobalWebTek, <http://www.globalwebtek.com/tener-un-sitio-web>

Grammont, H, (1999). Agricultura de exportación en tiempos de globalización: el caso de las hortalizas, frutas y flores. CIESTAAM / UACH. México.

Guzmán Oscar. (2012). Escala de Likert, Thurstone y método Delphi, <http://es.slideshare.net/>

Hambleton, R; Swaminathan, W. y Rogers, J. (1991) *Fundamentals of Item Response Theory*. California: Sage.

Hattie, J. (1985). Methodology review: Assessing unidimensionality of tests and items. *Applied Psychological Measurement*, 9 (2), 139-164.

Henseler, J., Ringle, C. M. & Sinkovics, R. R. (2009). The use of Partial Least Squares Path Modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277-319.

Herrero, A.; Rodríguez Del Bosque, I. y García De Los Salmones, M.M. (2004): "La compatibilidad percibida en la adopción del comercio electrónico B2C: Un análisis sobre la base del Modelo de Aceptación de Tecnología". XIV Congreso Nacional de ACEDE, Murcia.

Herrero, Ángel, (2004), La Adopción del Comercio Electrónico B2C: Una Comparación Empírica de dos Modelos Alternativos, *Revista Española de Investigación y Marketing*.

Hofstede, G. (1980) *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values*, Sage, Beverly Hills, CA.

- Hsu, M-H. & Chiu, C-M. (2004). Internet self efficacy and electronic service acceptance. *Decision Support Systems*. 38, 369-381
- Jonhson, D. & Warldlow, J. (2004). Computers experiences, self efficacy and knowledge of undergraduate student entering a land grant college of agriculture by year and gender. *Journal of Agricultural Education*. 45, 53-64
- Hsu, S.-H., Chen, W.-H., & Hsieh, M.-J. (2006). Robustness testing of PLS, LISREL, EQS and ANN based SEM for measuring customer satisfaction. *Total Quality Management & Business Excellence*, 17(3), 355–371.
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2012), Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH).
- Jolliffe, I.T., (1972), Discarding variable in principal component analysis-i: Artificial data. *Applied Statistics* 21: 160-173.
- Joshi, K. and Sauter, V. (1991) “The Opportunities and Constraints Affecting an Informatics Policy: The India Experience”, *Information and Management*, 20, pp.313-322.
- Keen, C.; Wetzels, M.; De Ruyter, K. y Feinberg, R. (2004): “E-Tailers versus Retailers. Which Factors Determine Consumer Preferences”. *Journal of Business Research*, vol. 57, num. 7, pp. 685-695.
- Kettinger, J. (1994) “National infrastructure diffusion and the U.S. information super highway”, *Information and Management*, Amsterdam, Dec., 27(6), pp.357-369.
- Khalifa, M. y Cheng, S. (2002): “Adoption of Mobile Commerce: Role of Exposure”. *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Science*.

- Kline, R. B. (1998). Principles and Practice of Structural Equation Modeling. New York: The Guilford Press
- Kline, R. B. (2005). Principles and Practice of Structural Equation Modeling (2nd ed.), New York: The Guilford Press.
- Klobas, J.E. y Clyde, L.A. (2000): "Adults Learning to Use Internet: A Longitudinal Study of Attitudes and Other Factors Associated wit Intended Internet Use". Library and Information Science Research, vol. 22, num. 1, pp. 5-34.
- L. Burges y J. Cooper, (2000), "MICA: Model of Internet Commerce Adoption". S. Rhaman and y M Raisinghani. Electronic Commerce: Opportunities and Challenges. Idea Group Publishing, USA.
- Labastidas, Erika, (2011), (Estrategias Para el Comercio Electrónico, [www.monografias.com](http://www.monografias.com)).
- Lau, A.; Yen, J. y Chau, P.Y.K. (2001): "Adoption of On-line Trading in the Hong Kong Financial Market". Journal of Electronic Commerce Research, vol. 2, num. 2, pp. 58-65.
- Lee, G. and Xia, W. 2006. "Organizational size and IT innovation adoption: A meta-analysis", Information and Management (43:8), 975-985.
- Lee, S. and Kim, K, (2006), "Factors affecting the implementation success of Internet-based information systems; (electronic version), Computers in Human Behavior Journal, Vol. 23, Issue 4, Jul 2007, Pages 1853-1880, from SceienceDirect database.
- Lemer, Daniel, (1973), Cooperacao e Comunicacao Internacional no desenvolvimento nacional, Ed. Melhoramentos, pág. 139, citado por Lanni, (1998), La sociedad Global Ed. S.XXI, México, pág. 47.
- Lévy Mangin, J-P., González Álvarez, N. y Muñoz Doyague, M. F. (2006). "Modelos estructurales según el método de optimización de mínimos cuadrados parciales



(PLS)", en Lévy Mangin, J.-P. y Varela Mallou, J., Modelización con estructuras de covarianzas en ciencias sociales: temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales (pp. 321-355). España: Netbiblo.

Liao, S.; Shao, Y.P.; Wang, H. y Chen, A. (1999): "The Adoption of Virtual Banking: An Empirical Study". International Journal of Information Management, vol. 19, pp. 63-74.

Limayem, M.; Khalifa, M. y Frini, A. (2000): "What Makes Consumers Buy from Internet? A Longitudinal Study of Online Shopping". IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans, vol. 30, num. 4, pp. 421-432.

Lohmöller, J. B., (1984), LVPLS 1.6 program manual: Latent variables path analysis with partial least-squares estimation. K10ln: Zentralarchiv Fur Empirische Sozialforschung, Universitat zu Koln, Federal Republic of Germany.

Lohr, Sharon L., (2000), Muestreo: Diseño y Análisis, Editorial Thompson, México.

Lu, J.; LIU, C.; YU, C-S. y YAO, J.E. (2001): "Exploring Factors Associated with Wireless Internet via Mobile Technology Acceptance in Mainland China". Communications of the International Information Management Association, vol. 3, num 1, pp. 101-119.

Mathieson, K. (1991): "Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior". Information Systems Research, vol. 2, num. 3, pp. 173-191.

Miniwatts Marketing Group, (2012), <http://www.miniwatts.com/>

Neal E. Young, (1994), The k-Server Dual and Loose Competitiveness for Paging. Algorithmica 11(6): 525-541

O'cass, A. y Fenech, T. (2003): "Web Retailing Adoption: Exploring the Nature of Internet Users Web Retailing Behaviour". Journal of Retailing and Consumer Services, vol. 10, pp. 81-94.

Park, J.; Lee, D. y Ahn, J. (2004): "Risk-Focused e-Commerce Adoption Model: A Cross- Country Study". Journal of Global Information Technology Management (JGITM), vol. 7, num. 2 (Forthcoming).

Payán Somet, F. Javier, (2004), Lección 4: Codificación de fuentes.

Pedersen, P.E. y Nysveen, H. (2002): "Using the theory of planned behavior to explain teenagers adoption of text messaging services". Working Paper, Agder University College.

Perales Salvador Arturo (2006), Globalización, Transnacionales y la Agroindustria en México, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Pinggers Blog, (2012). "España: un país enamorado de la compra grupal", 11-17.

Potts, Ricardo, (2011), (fragmento de su libro en preparación "El mundo desconocido de la Informática. Monografías.com).

Restrepo Jairo, Análisis de los procesos básicos de un sistema de comunicaciones, [google.es/books](http://google.es/books).

Richards Leigh, (2014), ¿Qué factores ambientales en una empresa pueden afectar la forma en que un proyecto es administrado?, Demand Media,

Rogers, E. M. (1995). Diffusion of innovations (4th ed.). New York: Free Press.

Rogers, E.M. (1962), Diffusion of innovations. Free Press, New York.

Sagarpa, (2011), Reporte final del convenio núm. DGPRBS-169/11, Sergio López Ayllón.

Salisbury, W.D.; Pearson, R.A.; Pearson, A.W.; Miller, D.W. (2001): "Perceived security and World Wide Web Purchase Intention". Industrial Management & Data Systems, vol. 101, num. 4, pp. 165-176.

- Sánchez, O. (2011), Comercio Electrónico En México, Políticas, Regulaciones y Marco Jurídico, Universidad Autónoma De Chihuahua, Facultad De Contaduría y Administración, Maestría En Mercadotecnia.
- Schifter, D.B. y Ajzen, I. (1985): "Intention, perceived control, and weight loss: An application of the theory of planned behavior". Journal of Personality and Social Psychology, num. 49, pp. 842-851.
- Schofield, J.W. (1974): "Effect of Norms, Public Disclosure and Need for Approval on Volunteering Behavior Consistent with Attitudes". Journal of Personality and Social Psychology, num. 31; pp. 1126-1133.
- Scupola, A. (2003), "The adoption of internet commerce by SMEs in the South Italy: an environmental, technological and organizational perspective", Journal of Global Information Technology Management, (6:1), 52–71.
- Serrano Cinca C. (2014): "Predicción del fracaso empresarial".
- Shim, S. y Drake, M.F. (1990): "Consumer Intention to Utilize Electronic Shopping. The Fishbein Behavioral Intention Model". Journal of Direct Marketing, vol. 4, num 3, pp. 22-33.
- Sinkula, J.M. (1994). "Market information processing and organizational learning", Journal of Marketing, 58, enero, EUA, pp. 35-45.
- Steiger, J. H. (1990). Structural model evaluation and modification: an interval estimation approach. Multivariate Behavioural Research, 25, 173-180
- Stoneman, P. and David, P. (1986) "Adoption subsidies vs. information provision as instruments of technology", The Economic Journal, London, pp.142-151.
- Streissguth, A.P., Sampson, P.D., Carmichael Olson, H., Bookstein, F.L., Barr, H.M., Scott, M., Feldman, J. and Mirsky, (1994.). A.F. Maternal Drinking During Pregnancy: Attention and Short-term Memory Performance in 14-year-old

Offspring: A Longitudinal Prospective Study. Alcoholism: Clinical and Experimental Research, in press.

Szajna, B. (1996): "Empirical Evaluation of the Revised Technology Acceptance Model". Management Science, vol. 42, num. 1, pp. 85-92.

Taylor, S. y Todd, P.A. (1995): "Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models". Information Systems Research, vol. 6, num. 2, pp. 144-176.

Teo, T.S.H.; Lim, V.K.G. y Lai, R.Y.C. (1999): "Intrinsic and Extrinsic Motivation in Internet Usage". Omega International Journal of Management Science, vol. 27, pp. 25-37.

Tharrats Pablo Martín, (1998), Marketing Internet: Comercio electrónico, cyberkyosco, <http://www.cyberkyosco.com>.

Thong, J. (1999), "An integrated model of information systems adoption in small businesses", Journal of Management Information Systems (15:4), 187-214.

Usabiaga, J. A., (2004), El campo de México no debe ser escenario de batalla de intereses políticos; debe ser área fértil para el trabajo, la eficiencia y la competitividad: Usabiaga. Ex - Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación., <http://www.sagarpa.gob.mx>.

Van Der Heijden, H. (2003): "Factors Influencing the Usage of Websites: The Case of a Generic Portal in The Netherlands". Information & Management, vol. 40, pp. 541-549.

Venkatesh, V. & Davis, F. D. (1994). Modeling the determinants of perceived ease of use. Proceedings of International Conference on Information Systems, pp. 213-227. Vancouver, Canada, 227.

Visa y AMIPCI, (2011), Estudio de Comercio Electrónico, <https://www.amipci.org.mx>

- Warner, L.G. y Defleur, M.L. (1969): "Attitude as an Interaction Concept: Social Constraint and Social Distance as Intervening Variables Between Attitudes and Action". American Sociological Review, num. 34, pp. 153-169.
- Werts, C.E.; Linn, R.L.; Jöreskog, K.G. (1974): "Interclass Reliability Estimates: Testing Structural Assumptions", Educational and Psychological Measurement, 34: 25-33.
- Wittingslow, G.W. and Markham, S.J. (1999), Customer-driven model of satisfaction behaviour Australasian Journal of Market Research v 7, No. ", pp 29-38.
- Wold y Sjöström, (1978), Cross-validatory estimation of the number of components in factor and principal components models Technometrics, 397-405.
- Wold, H. (1980): "Soft Modeling: Intermediate between Traditional Model Building and Data Analysis", Mathematical Statistics, 6, pp. 333-346.
- Wold, H. (1982). "Soft Modeling: The Basic Design and Some Extensions," in Systems Under Indirect Observation: Causality, Structure, Prediction (Volume 2), K. G. Jöreskog and H. Wold (eds.), Amsterdam: North Holland, pp.1-54.
- Wold, H., (1989), Introduction to the second generation of multivariate analysis. In: H. Wold (ed.), Theoretical empiricism, VII-XL. New York: Paragon House.
- Wright, B y Linacre, J. (1998) MES A research memorandum 44. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 70 (12), 857-860.

## **OTRA BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

AngelFire;[http://www.angelfire.com/hero2/lamas/ANTECEDENTES\\_DE\\_LA\\_GLOBALIZACI\\_N.htm](http://www.angelfire.com/hero2/lamas/ANTECEDENTES_DE_LA_GLOBALIZACI_N.htm)

B. Doolin, L. Burges, J. Cooper and C. Alcock, (2001), "Internet Commerce Adoption by New Zealand and Australian Regional Tourism Organisations: A Comparative Study Using eMICA". Proceedings ECECR-4. Dallas, Texas. November 8-11.

Brynjolfsson, Erik and Hitt, Lorin (August 1998) Beyond the Productivity Paradox, Communications of the ACM, Vol. 41, No. 8 pp. 49-55.

C. Plana, N. Cerpa and P. B. Bro. (2006), "Bases para la Creación de una Metodología de Adopción de Comercio Electrónico para las PYMES Chilenas". Revista de la Facultad de Ingeniería - Universidad de Tarapacá. Vol. 14 N° 1, pp. 49-63.

Embretson, S . y Reise, S . (2000) Item Response Theory for psychologists. Nueva Jersey: Lawrence Earlbaum.

Hartman, D. K. (2000) What will be the influences of media on literacy in the next millenium?. Reading Research Quarterly, 35(2), 281-282.

Hernández García Ángel, (2011), "Desarrollo de un modelo unificado de Adopción del Comercio Electrónico entre empresas y consumidores finales. Aplicación al mercado español", Universidad Politécnica de Madrid, España.

Internet World Stats, (2011), [www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com)

Jackson D. A., (1991) Stopping rules in principal compoents analysis: A comparison of heuristical and Statistical approaches, Ecology, pp 2204-2214.

Jolliffe, I. (1986). Principal Component Analysis. Harrisonburg: R. R. Donnelley & Sons. Lagrange multipliers. (n.d.).

- Lobato Odette (2011), "Índice Mexicano de Satisfacción del Usuario (IMSU). Reporte final del IMSU-Programas Sociales Mexicanos Programa 70 y más", Universidad Iberoamericana, México, D.F.
- Lohmoller, J.-B. (1987). PLS-PC: Latent Variables Path Analysis with Partial Least Squares - Version 1.8 for PCs under MS-DOS.
- Love, P.E.D., Irani, Z., Li, H., Cheng, E.W.L and Tse, R.Y.C (2001), 'An empirical analysis of the barriers to implementing e-commerce in small-medium sized construction contractors in the state of Victoria, Australia', Construction Innovation, vol.1, pp. 31-41
- Milwaukee. Wisconsin: ASQ Quality Press, 2000. pág. 243
- Pavitt, K., M. ROBSON and J. TOWNSEND (1987), "The size distribution of innovating firms in the UK: 1945- 1983", Journal of Industrial Economics, 35, pp. 297-316.
- Rogers, E.M. (1986), Communication technology: The new media in society, Free Press, New York.
- Rogers, E.M., (1976), Communication and development. Sage, Beverly Hills.
- Rummel, R.J., (1970), Applied factor analysis. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Scherer, F.M. (1965a), "Size of firm, oligopoly and research: A comment", Canadian journal of Economics and Political Science, 31, pp. 256-266.
- Shih, H.P. (2004): "An Empirical Study on Predicting User Acceptance of e-Shopping on the Web". Information & Management, vol. 41, pp. 351-368.
- Soete, L.L.G. (1979), "Firm size and inventive activity: The evidence reconsidered", European Economic Review, 12, pp. 319-340.