



Determinantes de la Aceptación Social de las
Tecnologías Energéticas Renovables desde la perspectiva
del Usuario líder en La Guajira ~ Colombia

Alberto Nicolás Figueroa Cuello

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Ingeniería / Maestría en Gestión Tecnológica
Medellín, Colombia
2019

Proyecto de Tesis

Posgrados en Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI.UPB)

Doctorado en Gestión de la Tecnología y la Innovación

Determinantes de la Aceptación Social de las Tecnologías Energéticas Renovables desde la perspectiva del Usuario líder en La Guajira – Colombia

Alberto Nicolás Figueroa Cuello

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gestión Tecnológica

Director

Geovanny Perdomo Charry, Ph.D.

Universidad CEIPA

Co-Director

Gabriel Jaime López Jiménez, Ph.D.

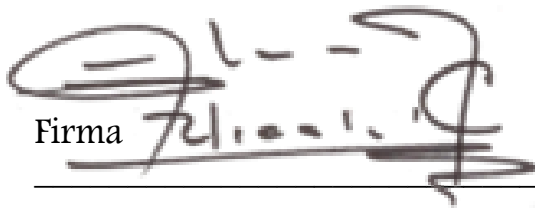
Universidad UPB

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Ingeniería / Maestría en Gestión Tecnológica
Medellín, Colombia
2019

14 de noviembre de 2019

Alberto Nicolás Figueroa Cuello

Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad". Art. 92, párrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.

Firma 

Nota de Aceptación

Firma
Nombre:
Presidente del jurado

Firma
Nombre:
Jurado

Firma
Nombre:
Jurado

Medellín, Colombia, 25 de Octubre de 2018.

DEDICATORIA

A la gloria de Dios Padre, Dios Hijo y Dios Espíritu Santo, por brindarme el privilegio de contar con la salud, la sabiduría y la inteligencia para cumplir con esta meta inspiradora.

A mis familias: Figueroa Cuello, Figueroa Pedrozo y Parra Bautista, por su amor y apoyo incondicional en este arduo proceso.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Padre, Dios Hijo y Dios Espíritu Santo, por su incondicional apoyo, fuerzas, luz y sabiduría, para cumplir este arduo propósito.

A mi director de tesis, Geovanny Perdomo Charry PhD. quien, con su amplia experiencia y alta calidad humana, dieron la dirección a este inmenso anhelo.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, especialmente al programa de doctorado y nuestra líder y coordinadora Diana Patricia Giraldo, PhD. quienes han permitido formarme bajo los fundamentos universales de un doctorado.

Al codirector de tesis, Gabriel Jaime López, PhD. por su orientación y apoyo.

A nuestro integrante del comité tutorial, Carlos Ocampo, Ph.D. por sus consejos y apoyo.

Al programa de Maestría en Gestión Tecnología de la Universidad Pontificia Bolivariana, en cabeza de su director, Prof. Diego Cuartas Ramírez por su apoyo y amplia calidad humana, quien ha permitido este importante logro.

CONTENIDO

RESUMEN	11
1. PRELIMINARES	13
1.1. Problema de la investigación	13
1.1.1. Justificación del problema empírico de la investigación.....	13
1.1.2. Antecedentes del problema científico de la investigación.....	18
1.2. Preguntas de investigación	22
1.3. Hipótesis	23
1.4. Justificación	24
1.5. Objetivos	26
1.5.1. Objetivo General	26
1.5.2. Objetivos Específicos	26
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	27
2.1. Aproximaciones al concepto de Tecnologías de Energías Renovables, TER.	27
2.1.1. El desarrollo sostenible.....	28
2.1.2. La sostenibilidad.	32
2.1.2.1. Dimensiones de La sostenibilidad.	36
2.1.3. Las Tecnologías de energías renovables, TER.	37
2.1.3.1. La Energía Solar	41
2.1.3.1.1. Energía solar fotovoltaica	43
2.1.3.1.1.1. Sistema Solar Fotovoltaico, SSFV.....	45
2.2. Aproximaciones al concepto de Aceptación Social.	48
2.2.1. La Teoría de la Acción Razonada, TAR	48
2.2.2. El Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM	51
2.2.2.1 Extensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM.	54
2.2.3. El Modelo de Aceptación Tecnológica 2, TAM-2.	55
2.2.4. Aceptación tecnológica.	59
2.2.4.1 Dimensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM.	62
2.2.4.2 Extensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM.	62
2.2.5. Aceptación Social	64

2.3. Aproximaciones al concepto de Usuario Líder (Lead Users).....	66
2.3.1. La Lógica dominante	66
2.3.2. La Lógica dominante del servicio.....	67
2.3.3. Co-creación de valor.....	69
2.3.4. Generalidades de los Usuarios Lideres (Lead Users).	72
2.3.5. Los Usuarios Lideres (Lead Users)	75
2.4. Marco Teórico-Analítico.....	81
2.4.1 Operacionalización del marco teórico analítico	83
3. METODOLOGÍA	84
3.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación.	84
3.1.1. Enfoque.....	84
3.1.2 Tipo de investigación.....	85
3.1.3. Diseño de investigación.....	86
3.2. Fases de la investigación.....	87
3.3 Datos: Descripción y fuentes.....	90
3.4 Datos: Métodos para obtenerlos.....	91
3.5 Sistematización, Procesamiento, Análisis, Síntesis: Métodos para realizarlos.....	91
3.6 RESULTADOS: Métodos de comunicación.....	92
4. ALCANCE	93
5. PRESUPUESTO, RECURSOS Y FINANCIACIÓN	94
6. CRONOGRAMA	95
7. Propiedad Intelectual y Confidencialidad	96
8. CONCEPTO ÉTICO.....	100
9. Referencias.....	102
ANEXOS: Proyecto de Tesis.....	123
Referencias de Anexos	141

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo original de la Teoría de la Acción Razonada.....	49
Figura 2. Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM original.	52
Figura 3. Modelo de Aceptación Tecnológica 2, TAM2.....	55
Figura 4. Marco Teórico Analítico (ver ampliación en Anexo 2.3.6)....	81
Figura 5. Esquema de implementación del diseño de la investigación..	86
Figura 6. Fases de la Investigación.	87
Figura 7. Propuesta del Modelo SEM para la propuesta de investigación.	91

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Contexto de estudio respecto a proyectos instalados vs funcionales.....	16
Tabla 2. Orden lógico para establecer el marco teórico y referencial de la investigación.	27
Tabla 3. Categorías de las Tecnologías de energías renovables.....	39
Tabla 4. Reflexiones sobre la importancia de las TER.....	40
Tabla 5. Clasificación macro de los sistemas solares fotovoltaicos.....	46
Tabla 6. Definiciones de los constructos del modelo de TRA.....	50
Tabla 7. Definiciones de los constructos del modelo de TAM original.	53
Tabla 8. Modelos extendidos del TAM original.	54
Tabla 9. Definiciones de los constructos extendidos del modelo de TAM2.	57
Tabla 10. Contextos aplicativos del modelo de TAM2.....	58
Tabla 11. Aplicaciones y/o usos de la Aceptación Tecnológica.	61
Tabla 12. Dimensiones del TAM.	62
Tabla 13. Modelos extendidos del TAM original.	63
Tabla 14. Dimensiones de la Aceptación Social.....	64
Tabla 15. Dimensiones de la CCV.	71
Tabla 16. Presupuesto y recursos del proyecto.....	94
Tabla 17. Presupuesto y recursos del proyecto.....	95

RESUMEN

Estudios, investigaciones y publicaciones a nivel mundial, demuestran que, a pesar del amplio reconocimiento y bondades de las Tecnologías de Energía Renovable -TER- para combatir los efectos adversos del cambio climático, han llegado al punto de encontrarse con países como Malasia o Perú en donde su aceptación social ha sido negativa, inclusive existiendo ambiciosos objetivos gubernamentales para aumentar la implementación de estos proyectos en muchos países, evidencia que la aceptación social puede ser un factor limitante. Asimismo, se evidencia en Colombia escasos estudios sobre la aceptación del social y el usuario líder (lead User). Es así como, como esta propuesta de tesis doctoral propone un marco teórico analítico y un modelo de análisis que determine los efectos generados por las relaciones entre la Aceptación Social, las Tecnologías de Energías Renovables y el Usuario Líder, enfocándose en una investigación cuantitativa, de tipo explicativo en la Guajira, Colombia. Las perspectivas de los aportes de la investigación; desde lo empírico, un modelo de análisis de investigación y escalas de medición sobre los constructos definidos y validados y; desde lo teórico: la generación de conocimiento en el campo de la gestión de la tecnología y la innovación abierta en la aceptación social de las tecnologías de energías renovables desde la perspectiva del usuario líder, en La Guajira, Colombia.

PALABRAS CLAVE

Aceptación Social, Tecnologías de Energías Renovables, Usuario Líder.

ABSTRACT

Studies, research and publications worldwide, show that, despite the wide recognition and benefits of Renewable Energy Technologies -TER- to combat the adverse effects of climate change, they have reached the point of meeting with countries such as Malaysia or Peru in Where its social acceptance has been negative, even if there are ambitious government objectives to increase the implementation of these projects in many countries, it shows that social acceptance can be a limiting factor. Likewise, there are few studies in Colombia about the acceptance of the social and the leading user (lead Users). This is how, as this doctoral thesis proposal proposes an analytical theoretical framework and a model of analysis that determines the effects generated by the relationships between Social Acceptance, Renewable Energy Technologies and the Leader User, focusing on quantitative research, explanatory type in Guajira, Colombia. The perspectives of the contributions of the investigation; from the empirical, a model of research analysis and scales of measurement on the defined and validated constructs and; from the theoretical: the generation of knowledge in the field of technology management and open innovation in the social acceptance of renewable energy technologies from the perspective of the leading user, in La Guajira, Colombia.

KEYWORD

Social Acceptance, Renewable Energy Technologies, Lead users

1. PRELIMINARES

1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Justificación del problema empírico de la investigación

Alrededor de 2.000 millones de personas carecen del servicio de electricidad a nivel mundial (Franco, Dynner & Hoyos, 2008; Painuly, 2001), y muy reciente para el 2014, alrededor del 16% de la población mundial, que corresponde a aproximadamente 1,19 mil millones de personas vivían sin electricidad (REN21, 2017; IEA, 2014). En otro sentido y según la Organización Mundial de la Salud OMS (del inglés World Health Organization, WHO) estas viven en zonas no interconectadas (ZNI) utilizando como sustitutos la leña, el estiércol, el carbón u otros. En Colombia Las zonas no interconectadas comprenden un promedio del 66% del área territorio Nacional, puntualmente: en diecisiete (17) departamentos, cinco (5) capitales y cincuenta y cuatro (54) cabeceras municipales y más de 1.262 localidades (Franco et al. 2008; IPSE, 2010).

En el departamento de La Guajira se cuenta con solo el 5% de la población con energía eléctrica y según el mismo informe el 83% utiliza la leña como fuente de energía (PERG-Guajira, 2016). Esto debido a que en su condición demográfica cuenta con una población rural del 54.50%, ubicadas en las ZNI (DANE, 2015); donde existen lugares de difícil acceso, sometidos a largas distancias de los centros urbanos, careciendo de infraestructura física, inadecuadas vías de acceso, deficientes servicios públicos básicos, tales como energía, acueducto (agua potable) y alcantarillado, y además presentan dificultades para acceder a los servicios de salud, educación, sin dejar a un lado las comunicaciones. No obstante, esto se refleja altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (en adelante NBI), en promedio del 65,23% frente a nacional 27,78%

Desde otro enfoque, Colombia muestra un índice de desarrollo humano (IDH) intermedio de 0.72 (UNDP, 2015), ilustrando que las condiciones de bienestar no son homogéneas en el interior del territorio y la desigualdad en cuanto al desarrollo

humano existe entre departamentos y llega a ser significativa entre municipios. Para ilustrar estas brechas, el DANE (2015) muestra los porcentajes de personas en situación de pobreza monetaria extrema, liderado por el departamento del Chocó (37,1%), seguido por La Guajira (24,3%), reflejando los precarios niveles proseguidos de pobreza, salud, acceso a la educación, vivienda digna, TICs, calidad de vida, entre otros, las cuales, de acuerdo con lo anterior están relacionados en su esencia por la falta de energía eléctrica en la mayoría de sus localidades. Estas cifras reflejan los precarios niveles sostenidos de pobreza, salud, acceso a la educación, vivienda digna, TICs, calidad de vida, entre otros indicadores, incluyendo el acceso a la Electricidad, los cuales están muy rezagados de los niveles nacionales promedio y mucho más vidente de los niveles de las principales ciudades.

Asimismo, refleja el papel fundamental desempeñado por la energía en el logro del desarrollo sostenible, el cual ha sido muy reconocido en la literatura sobre política energética (WEC, 2001; DfID, 2002; IEA, 2002; UNDP, 2005; Bhattacharyya, 2006; Ailawadi & Bhattacharyya, 2006; Bhattacharyya, 2012). Y según el autor Bhattacharyya (2012), parece existir un consenso de que, sin servicios de energía limpios, fiables y asequibles para la población, no se puede lograr el desarrollo sostenible. Se suma lo planteado según Krewitt et al. (2007) y Masini & Menichetti (2012), quien propone que, para acrecentar el número de proyectos de energías renovable a nivel global, se requieren fomentar las innovaciones y políticas tanto en materia técnica y científica, como en el contexto social, institucional y comunitario de los países. En Colombia los estudios realizados por el Plan de Energización Rural Sostenible para el Departamento de La Guajira (PERS-Guajira, 2016), señalan que existe una variedad interesante de recursos renovables con capacidad de ser transformados en energía final en distintas zonas del país. De estos recursos, el solar es de especial importancia debido a su disponibilidad en prácticamente todo el territorio nacional con un promedio diario multianual cercano 4,5 kWh/m², destacándose la península de la Guajira con un valor promedio de 6,0 kWh/m² y la Orinoquía con un valor un poco menor. Estos valores son superiores a los 2 y 3 kWh/m² registrados en países referentes en este sector como Alemania y España y también son similares a los que presentan países como México donde la generación de energía a través de fuentes renovables está tomando vital importancia. Es por ello,

como esta propuesta de tesis doctoral se orienta bajo la premisa de las tecnologías de energías renovables TER y en especial sobre la Energía Solar, considerándola como su objeto de estudio en La Guajira, Colombia.

Intencionalmente se utiliza las tecnologías de energías renovables, TER, dispuestas en el Marco I (Schot & Steinmueller, 2016), por el cual se busca mitigar la dependencia energética y contribuir a la mitigación del deterioro del medio ambiente, dando sus inicios desde el desarrollo tecnológico a partir de la crisis del petróleo en 1970, pasando por el concepto de desarrollo sostenible (Brundtland, 1987), buscando claridad conceptual por medio de la sostenibilidad (Jiménez, 2002), donde resulta que por sus tres (3) dimensiones, se toma la relacionada con la del medioambiente, es decir, la línea directa con las tecnologías de energías renovables, TER (Heres, 2015; Vergara et al., 2013; Sheinbaum-Pardo & Ruiz, 2012; Aravena et al., 2012). A su vez estas presentan un mix de tecnologías para la conversión energética renovables (Sims et al., 2007), de las cuales se seleccionó acorde con el objeto de esta propuesta de tesis doctoral, la Energía solar (Marquardt, 2006), quien acorde a sus dos grandes grupos, se seleccionó la Energía solar fotovoltaica (Aguilera, 2012; Martin-Gonzalez, 2014), para que finalmente se llegara a los sistemas solares fotovoltaicos (Ferroni, Guekos & Hopkirk, 2017; Ferroni & Hopkirk, 2016; Jiang, Abu-Qahouq & Haskew, 2013; Michalena & Tripanagnostopoulos, 2010; Gasquet, 2004).

Acorde con la revisión de literatura respecto al constructo del Usuario Líder (lead User), según Spicar (2013) existe actualmente una cantidad muy limitada de investigaciones sobre innovaciones de los usuarios líderes disponible hoy en día y su evidencia se justifica con solo unos pocos artículos disponibles en relación con otros tipos de innovaciones, a nivel internacional. En Colombia, no se evidencian estudios directos relacionados con este constructo, sin embargo, existe una aproximación al concepto tocado como el fenómeno del diseño iniciado por el usuario, UID (del inglés, User-initiated design, UID), donde inclusive relacionan concepto con dicha estrategia, pero orientado a la parte médica y en específico a personas discapacitadas (Sarmiento-Pelayo, 2015).

Respecto a la aceptación social, está ubicada según Yépez (2017) en el marco II, específicamente en la “cuádruple hélice”, donde se propone que además de la comunidad académica (Universidad), el gobierno (autoridad pública) y los empresarios (Industria), debe existir un cuarto actor conformado por los usuarios, la sociedad civil, los consumidores entre otros de forma que tomen conciencia de la importancia para su bienestar económico y social (Comisión Europea, 2012; Arnkil et al., 2010). Desde allí revela sus bases desde la gestión tecnológica (Cetindamar et al., 2009), siguiendo por la adopción tecnológica (Rogers, 2003), cuyo modelo desagregado nace la Aceptación Tecnológica para dar respuesta las fases iniciales (Kim & Forsythe, 2008), pero teniendo en cuenta el modelo TAM (Technology Acceptance Model) original propuesto por Davis (1989), donde finalmente se presenta la relación secuencial con la Aceptación Social (Davis, 1989; Chau, 1996; Kim, 2006; Mallet, 2007; Karooni, 2016), el cual es una constructo trascendental para esta propuesta de tesis doctoral. Acorde con la revisión de literatura, en Colombia se han realizado investigaciones enmarcadas en la aceptación social las siguientes perspectivas: de los excombatientes en Colombia (Martínez, 2014); de deportistas discapacitados (Neira, 2011), de niños y padres y su efecto del bullying, validando antes en Chile y Argentina (Vélez, Lugo & García, 2012). Sin embargo, con respecto a la Aceptación Social del uso de las tecnologías de energías renovables, no se conocen investigaciones relacionadas, demostrando la escasez científica del este tema en Colombia.

Asimismo, queda perpleja la pertinencia justificada de esta propuesta de tesis doctoral, dado que en la Guajira - Colombia desde 2003 hasta la fecha se ha implementado cuarenta y cuatro (44) proyectos aplicando las TER, de los cuales solo veintiocho (28) de ellos están funcionales y operando (PERG, 2016), clasificado por subregiones, así como sigue:

Tabla 1. Contexto de estudio respecto a proyectos instalados vs funcionales.

Sub-Región	No. Instalados	No. Funcionales
Alta Guajira	22	14
Media Guajira	21	13
Baja Guajira	1	1
TOTAL	44	28

Fuente: Elaboración propia (2017), a partir de PERG (2016).

Quedado en evidencia la realidad regional del departamento de la Guajira – Colombia, donde no se ha tenido el impacto requerido acorde con número de los proyectos ejecutados, a pesar de sus aforos geográficos., existiendo inclusive que aquellos sistemas que aún están operativos o funcionando también poseen algunos problemas e inconvenientes facticos tales como:

Los usuarios u otras personas que utilizan estas TER, en especial los sistemas solares fotovoltaicos (SSFV), en la comunidad no tienen forma de realizar el mantenimiento básico in situ, dada la circunstancia por la inasistencia del técnico o experto, dado el caso de sub-utilizarlo por la no funcionalidad u operatividad, hasta llegar al caso de venderlo o en su defecto desecharlo. Por este efecto, los usuarios tienden a conectar distintos tipos de cargas o dispositivos de mayor consumo que el sugerido, generando fallas que producen el mal funcionamiento del sistema y a su vez insatisfacción tanto de los mismos usuarios como las entidades responsables de estos SSFV, acarreando gastos extras en visitas de diagnóstico, mantenimiento y pruebas al sistema cliente, cuando se debió evitar estos momentos, a tal punto de sub-utilizarlo por la no funcionalidad u operatividad, hasta llegar al caso de venderlo o en su defecto desecharlo. De igual manera no existe un método o metodología que asegure el cumplimiento de estas condiciones de diseño e instalación dadas, y que brinde disponibilidad y confianza a los usuarios (clientes, diseñadores y/o vendedores) de estas TER.

A su vez esta propuesta de tesis doctoral ostenta su pertenencia desde los constructos relacionados con las líneas del doctorado en la Gestión de la Tecnología y la Innovación, toda vez que se está trabajando desde la Gestión Tecnológica para apremiar a la Aceptación social desde la perspectiva evolucionista (Marco II). Desde el desarrollo y la innovación tecnológica para favorecer los temas de las tecnologías de energías renovables, TER (Marco I) (Schot & Steinmueller, 2016), y finalmente se integra desde la Lógica Dominante del Servicio (Vargo & Lusch, 2016; 2004) pasando por la Co-creación de Valor (Peralt-Rillo, 2015) para acoger a los Usuario Lideres o Lead User, ubicados en el Marco III o emergente (Coenen, et al., 2015).

1.1.2. Antecedentes del problema científico de la investigación.

A partir de la primera crisis del petróleo en el año de 1973 (Jacobsson y Johnson, 2000), las tecnologías de energía renovable (RETs, del inglés Renewable Energy Technologies) han atraído un importante número de estudios, investigaciones y publicaciones a nivel mundial, debido a que son fuentes alternativas de energías limpias que ayudan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Hub & Lee, 2014; Petrakopoulou, 2017), toda vez que los combustibles fósiles y su papel en el calentamiento global y el cambio climático ocupan un lugar destacado en los debates ambientales y energéticos del milenio (Kardooni, Yusoff, & Kari, 2016; Saboori et al., 2012; Jacobsson y Johnson, 2000).

Sin embargo, de sus bondades para combatir los efectos adversos del cambio climático, proporcionar un camino hacia el desarrollo sostenible (Petrakopoulou, 2017; Assefa and Frostell, 2007), contribuir al cumplimiento de sus objetivos (CEPAL, 2016; Stoddart, 2011) y tener una aceptación social positiva en países tales como Finlandia (Jung et. al., 2016), isla Esciros (Skyros o Skiros) en Grecia Mediterránea (Petrakopoulou, 2017), Alemania (Zoellner et. Al. 2008; Wustenhagen et al., 2007), Comunidades Rurales de Australia (D'Souzaa & Yiridoe, 2014), Arizona Estados Unidos (Zhai & Williams, 2012), Nepal en India (Sapkota et. al., 2013), Corea del Sur (Hub & Lee, 2014) y Ciudad de México (Mallett, 2007); estas tecnologías de energías renovables han llegado al punto de encontrarse con países en donde su Aceptación Social ha sido negativa, tales como el caso de Malasia, donde la población peninsular asocia el uso de las energías renovables con un alto nivel de esfuerzo, representado en los índices de bondad de ajuste con una significancia estadística rechazada: P-value de 0.629, y por lo tanto se tiene esa actitud hacia el uso de la tecnología de energía renovable (Kardooni et. al., 2016).

Asimismo, en Australia, según Sposato & Hampl (2017), también se han presentado casos de desarrollos de TER que han sido fallidos o muy retrasados según sus desarrolladores. En Latinoamérica específicamente en el Perú, estudios doctorales realizados por Fernández-Baldor (2014), demuestran que el balance no es muy positivo en las intervenciones de este tipo de corte tecnológica a través de energías

renovables, inclusive, previo a un análisis social, cultural, ambiental y organizacional de la población donde se ejecutaron los proyectos, refiriendo además que: “(...) Cientos de paneles fotovoltaicos abandonados o numerosos proyectos de modernización agrícola rechazados, son simplemente dos ejemplos de este fracaso” (Fernández-Baldor, 2014, p.16). Estos estudios demuestran según la literatura que, aunque existan ambiciosos objetivos gubernamentales para aumentar la implementación de las tecnologías de energías renovables en muchos países, cada vez más se reconoce que la Aceptación Social puede ser un factor limitante, al punto de ser un poderoso obstáculo para alcanzar este objetivo (Wustenhagen, Wolsink & Burer, 2007), es decir, no tiene sentido su implementación. Asimismo, se demuestra según la literatura un interés creciente por este concepto de la Aceptación Social en los últimos años (Dermont et al., 2017).

En Colombia, no se conoce algún estudio registrado hasta la fecha, no obstante, existe una aproximación al concepto de aceptación social, pero desde otro enfoque aplicado a las tecnologías de energías renovables, por parte de Radomes Jr. & Arango (2015), quienes la refieren como la “interacción social”, y es aquella obtenida a través de campañas en donde los posibles adoptantes de estas tecnologías se convierten en verdaderos adoptantes acorde con el número creciente de personas que comparten sus experiencias con otros.

En otro sentido, el nuevo milenio ha marcado un creciente interés en las personas, principalmente como usuarios finales, especialmente los usuarios líderes (Lead User) de un producto, proceso o servicio novedoso o mejorado (Somoza-Sánchez et al., 2017; Tuarob & Tucker, 2015; Hyysalo, et al., 2013) correspondiente a los futuros usuarios de la tecnología, que se enfrentan a necesidades por meses o años antes de que el grueso de ese mercado los encuentre y, que esperan finalmente beneficiarse al obtener una solución a esas necesidades. (Von Hippel, 1991, 1988, Citado en Ornetzeder & Rohracher, 2006), por lo que no puede considerarse un fenómeno transitorio y aislado debido a que está inmerso en los cambios fundamentales dentro de la sociedad en general, de cómo el estado o la firma se relaciona con sus ciudadanos o clientes (Smith & Bailey, 2010). Según Von Hippel (2005), estos procesos de innovación centrados en el usuario son muy diferentes a

los modelos tradicionales de innovación centrado en el fabricante, donde el único papel del usuario es tener una necesidad, y los fabricantes por si solos, identifican y llenan diseñando y produciendo nuevos productos y servicios de manera cerrada haciendo uso de patentes, derechos de autor y otras protecciones para asegurar su producto y evitar ser copiados por sus imitadores. Sin embargo, en la literatura se muestra un creciente número de trabajos empíricos donde los usuarios son los primeros en desarrollar muchos y quizás más nuevos productos industriales y de consumo (Stodden, 2010; Ornetzeder & Rohracher, 2006; von Hippel, 2005).

Los casos exitosos conocidos en la literatura sobre estas innovaciones dirigidas por los usuarios, es decir, tecnologías que incluso han sido desarrolladas o mejoradas en grupos de usuarios, tales como: Equipos deportivos extremos (Franke & Shah, 2003), Productos de consumo de actividad al aire libre por catálogos de pedidos (Lüthje, 2004), Equipo de ciclismo de montaña (Lüthje et al., 2005), Equipo de kitesurf australianos (Tietz et al., 2005), Equipo de kitesurf (Franke et al., 2006), Archivos de juegos de computadora en línea de los Sims (Prügl & Schreierm, 2006), Innovaciones relacionadas con Lego por miembros de la comunidad 'Adult Fans of Lego' (Antorini, 2007), Mariposa de Veleros (Raasch et al., 2008). En el campo de las tecnologías de energías renovables los casos específicos se han enfocados en turbinas eólicas en Dinamarca (Jørgensen & Karnøe, 1995; Karnøe, 1996), colectores solares térmicos, sistemas modernos de calefacción de biomasa y tecnologías de construcción sostenible (Ornetzeder & Rohracher, 2006), en tecnologías de Bombas de calor y sistemas de quema de madera Pellet en Finlandia (Hyysalo, Juntunen & Freeman (2013).

Estos tipos de usuarios se consideran una fuente importante de innovación, cuyos estudios sociales de tecnologías han enfatizado significativos aportes de los usuarios en el desarrollo tecnológico (Ornetzeder & Rohracher, 2006), junto a otros estudios donde las innovaciones en investigación y desarrollo de nuevos productos dentro de la industria o empresa son derivadas en buena proporción por los usuarios (Stodden, 2010). Sin embargo, la elaboración de estos métodos de identificación de los usuarios principal (Lead users) sigue siendo un gran desafío para los

investigadores en, debido a que son sujetos raros y difíciles de detectar (Belz y Baumbach, 2010).

En síntesis, la relevancia del tema escogido será pertinente bajo el contexto específico de la aceptación social de las TER desde la perspectiva del Usuario Líder (Lead Users) en La Guajira, Colombia y es así como la investigación aportará en lo teórico y en lo empírico, destacando:

- ◆ En la revisión de literatura se manifiestan la desconexión entre la aceptación social, el Usuario Líder (Lead User) y las TER, por lo tanto, esta investigación buscará cerrar esta brecha.
- ◆ Las revisiones demuestran que en Asia, Oceanía y Latinoamérica se está trabajando estos temas de las TER más desde la difusión, apropiación y transferencia tecnológica de conocimiento, que desde la Aceptación Social.
- ◆ Las revisiones evidencian que los temas de las TER se están trabajando desde los modelos tradicionales de innovación centrado en el fabricante, más que desde vía contraria a través de las innovaciones centradas en el usuario, especialmente el Usuario Líder (Lead User).
- ◆ Los antecedentes revelan la importancia de generar investigaciones que evidencien los determinantes de la Aceptación Social de las Tecnologías de Energías Renovables, desde la perspectiva del Usuario líder (Lead Users) en La Guajira, Colombia.

En este sentido, la descripción y los análisis de los antecedentes, además de lo sugerido en la literatura, dan lugar abordar en la investigación el fenómeno de las TER y su aceptación social mediado por el Usuario Líder (Lead User) en La Guajira, Colombia.

1.2. Preguntas de investigación

Teniendo presente el planteamiento del problema, el proyecto de tesis doctoral busca responder las siguientes preguntas:

Pregunta principal: ¿Qué factores determinan la Aceptación Social en el uso de las Tecnologías de Energías Renovables desde la perspectiva del Usuario Lider en La Guajira, Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017?

Pregunta secundaria 1: ¿Qué elementos teóricos y empíricos explican la relación entre la Aceptación Social, las Tecnologías de Energías Renovables y el Usuario Lider?

Pregunta secundaria 2: ¿Cuál es la relación teórica y empírica entre la Aceptación Social y el Usuario Lider (caracterización etno-sociales, políticas y económica) de las Tecnologías de Energías Renovables en La Guajira Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017?

Pregunta secundaria 3: ¿Cuáles son los factores de incidencia en la Aceptación Social del uso de las Tecnologías de Energías Renovables en los Usuarios Lider en La Guajira, Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017?

Pregunta secundaria 4: ¿Cómo integrar los elementos teóricos y empíricos de la Aceptación Social de las Tecnologías de Energías Renovables en los Usuarios Lider de La Guajira, Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017?

1.3. Hipótesis

Asimismo, se presenta las hipótesis resultantes que sustentan las posturas expuestas en el marco teórico inicial (ver Fig. 9.1) y representadas en tres (3) hipótesis principales, las cuales son:

H1: La Aceptación Social, está positivamente relacionado con el uso de las Tecnologías de Energías Renovables (TER) en el departamento de La Guajira, Colombia.

H2: La percepción del Usuario Lider (Lead User), está positivamente relacionado con la Aceptación Social en el departamento de La Guajira, Colombia.

H3: El Usuario Lider (Lead User), está positivamente relacionado con el uso de las Tecnologías de Energías Renovables en el departamento de La Guajira, Colombia.

1.4. Justificación

1.4.1. El Estudiante. Cuenta con una amplia experiencia investigativa y metodológica dentro del campo de las Tecnologías de Energías Renovables e innovación, sumado a las que poseen el director en el campo de la Gestión tecnología y el codirector de este proyecto de tesis doctoral en las tecnologías de energías renovables, TER. Asimismo, se cuenta con el capital relacional que ha creado el Grupo de Investigación en tecnologías de energías renovables e innovación INTERNOVA del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro Industrial y de Energías Alternativas de la Regional Guajira, a través del apalancamiento de su Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA (SENNOVA).

1.4.2. El programa de Doctorado. Cuenta con el capital relacional, académico y administrativo, junto con sus grupos de investigación categorizados, quienes le dan soporte al desarrollo de esta tesis doctoral, de manera que brindan las facilidades y gestiones necesarias para que pueda fluir lo esencial en este trabajo de vanguardia y acercarse a las fronteras del conocimiento, desde la cabeza de su directora: Prof. Diana Giraldo, PhD.

1.4.3. La Universidad. La Universidad Pontificia Bolivariana, UPB, cuenta con el acceso a los recursos físicos, virtuales y tecnológicos, actos para el buen desarrollo de este proceso investigativo de nivel doctoral, así mismo cuenta con un talento humano competente que brindan asesorías, conocimiento científico y demás soportes necesarios para el buen desempeño del proceso doctoral, sumado a la comunidad científica que representa a nivel no solo de Colombia sino internacional.

1.4.4. La Profesión. Con la condición de ingeniero electrónico, y de magister en Control industrial, el autor cuenta con la preparación necesarias para afrontar los retos que se formulen en las fronteras del conocimiento, sumado a la formación doctoral dada en los cursos anteriores, agradecido por el acompañamiento de excelentes tutores, quienes han fortalecido las capacidades y habilidades académicas, metodológicas e investigativas. Se anuda además el cargo gerencial que se ostenta de ser el Líder (director) Regional de Ciencia Tecnología e Innovación del SENA la

Regional Guajira, bajo su estrategia SENNOVA, lo cual brinda una mayor accesibilidad de acceso a los medios y comunidades a visitar para realizar los instrumentos resultantes.

1.4.5. La Organización. El SENA, Regional Guajira, cuenta con el acceso a recursos, ambientes y capital relacional reconocido en las comunidades de las tres zonas de la Guajira, quienes brindan mayor facilidad de acceso para la aplicación de los respectivos instrumentos. Además, se cuenta con los permisos y apoyos institucionales legales vigentes para cumplir a cabalidad con dicha formación doctoral. A su vez se cuenta con el apoyo de la dirección de investigación de la Universidad de La Guajira, quienes fortalecen el quehacer científico del trabajo doctoral.

1.4.6. La Sociedad. Se cuenta con los permisos y el relacionamiento principal a través de los representantes del ámbito público, de los caciques Gobernadores, rectores de colegios Etnoeducativos y los habitantes de las rancherías indígenas Wayuu, así como personal capacitado del SENA, Regional Guajira para que apoyen en la realización de los instrumentos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Establecer los factores de la Aceptación Social en el uso de las Tecnologías de Energías Renovables desde la perspectiva del Usuario Líder en La Guajira - Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017.

1.5.2. Objetivos Específicos

- ◆ Desarrollar a partir de la revisión de literatura, un modelo de análisis que relacione la Aceptación Social en el uso de las Tecnologías de Energías Renovables desde la perspectiva del Usuario líder.
- ◆ Caracterizar los Usuarios Líderes en el uso de las Tecnologías de Energías Renovables en La Guajira, Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017.
- ◆ Analizar los factores determinantes de la Aceptación Social en el uso de las Tecnologías de Energías Renovables desde la perspectiva de los Usuarios Líderes en La Guajira, Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017.
- ◆ Integrar los elementos teóricos de la Aceptación Social, las Tecnologías de Energías Renovables y los Usuarios líderes, con el análisis empírico de los últimos cinco (5) años para explicar los factores que determinen dicha relación y proponer una herramienta de análisis.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Marco teórico-referencial

La premisa sobre el cual se establecerá el marco teórico-referencial (ver Tabla 2) estará dado por la determinación del estado del arte y de la práctica, bajo un orden lógico ilustrado como sigue.

Tabla 2. Orden lógico para establecer el marco teórico y referencial de la investigación.

Estado del Arte	Estado de la práctica	
Los determinantes de la Aceptación Social de las Tecnologías Energéticas Renovables, desde la perspectiva del Usuario líder (lead users) en La Guajira - Colombia.	Las TER en la Guajira – Colombia	La Aceptación Social de las TER desde las perspectivas del Usuario Líder (Lead User).
Aceptación social	Antecedentes, características, estado actual y retos de las TER en La Guajira - Colombia.	Antecedentes, características, estado actual y retos sobre la Aceptación social de las TER desde la perspectiva del Usuario Líder en La Guajira - Colombia.
Usuario líder (lead users)		
Tecnologías de energías renovables TER		

Fuente: Elaboración propia (2017).

Referentes teóricos iniciales

2.1. Aproximaciones al concepto de Tecnologías de Energías Renovables, TER.

Para comprender las aproximaciones a este concepto, se hace necesario revisar desde sus raíces del término, partiendo desde el desarrollo sostenible, siguiendo por sus derivaciones hasta llegar al concepto de las Tecnologías de Energías Renovables y a su vez lo sistemas solares fotovoltaicos.

2.1.1. El desarrollo sostenible.

Desde la revolución industrial, abanderadas por excelencia por la ciencia y la tecnología del siglo XIX, se consideraba que el desarrollo de un país dependía más de la asistencia técnica que del capital, y de esta forma nace el concepto de desarrollo tecnológico, quien se convirtió en un componente crucial en la ejecución de proyectos de desarrollo (Gámez, 2014; Escobar, 1996). No obstante, solo a finales de 1960 e inicios de 1970, con el incremento de la extracción de los recursos naturales y aumento en la generación de residuos inherente al proceso productivo (Arroyo, Camarero & Vásquez, 1997; Ludevid, 2000), se presentan un conjunto de informes científicos que alertaron sobre el agotamiento de los recursos naturales, el cual pusieron en evidencia los grandes problemas ambientales de la época (Pierri, 2005), llamando la atención de los políticos, científicos, académicos, grupos ecologistas y comunidad en general, debido a la percepción sobre el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro progresivo de la naturaleza, resultante de los desechos industriales (Arroyo, et al., 1997).

Estos preocupados por la problemática del riesgo ambiental, ocasionado por la misma humanidad, presente en diversas formas, tales como, la extinción continua de especies, gases de efecto invernadero, cambio climático, destrucción de la capa de ozono, pérdida de la biodiversidad, contaminación del agua, del aire y de la tierra, entre otros (Arroyo et al., 1997; Pierri, 2005; Gómez, 2014). Siendo esto la inspiración para que se permitiera la redacción de diferentes documentos, entre ellos el Informe del Club de Roma y el Informe Brundtland, entre otros (Gómez, 2014). De esta manera se publica en 1972, poco antes de la primera crisis del petróleo, un informe encargado al MIT por el Club de Roma, a cargo de Meadows, conocido como “Los límites al crecimiento”, (del inglés, *The Limits to Growth*), donde se manifiesta, a través de un programa de dinámica de sistemas (World3), la preocupación por la problemática global del ambiente, de manera que si se sigue con el mismo ritmo (sin variación) de crecimiento económico, el planeta alcanzaría los límites absolutos durante los próximos 100 años (Meadows, et al, 1972; Pierri, 2005; Sabogal & Hurtado, 2009; Gómez, 2014).

Seguidamente se propone el concepto de “eco-desarrollo” por el autor Sachs (1977) con el propósito de acomodar el aumento de la producción con el respeto por la naturaleza, defendiendo la idea de “aprovechar los recursos naturales que son propios de cada bio-región, con el objetivo de atender la satisfacción de las necesidades de las poblaciones locales, pero respetando las generaciones futuras” (Gudynas, 2002, p46). Sin embargo, dicho término no duro mucho tiempo en reproducirse (Gómez, 2014), por presentar algunas contradicciones entre el crecimiento económico y la conservación de la naturaleza (Naredo, 1999), de manera que surgió la necesidad de buscar un término que fuera capaz de “ecologizar la economía”, con el cual se eliminaría y entraría en desuso. A partir de este concepto, se presenta la década de 1980 y el objetivo indiscutible se dirigió no hacia la gente sino hacia el cuidado por la naturaleza y en especial el medio ambiente (Escobar, 1999) y según Gudynas (2002) se da paso a la creación estrategias de conservación por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (FMVS) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Por su parte, con la creación de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1983, a cargo de la presidencia de Noruega Gro Harlem Brundtland, y solo hasta abril de 1987, fue publicado el Informe Brundtland también conocido como “Nuestro Futuro Común” (del inglés, Our Common Future), es cuando se utiliza por primera vez una aproximación, del inglés “Sustainable Development” (Brundtland Commission, 1987, p. 5), siendo algo más que un concepto, como un señalamiento sobre la necesidad de cambiar el punto de vista de los modelos de desarrollo tradicionales de la actualidad (López et al., 2005). Sin embargo, existen numerosos debates del término que acompaña al desarrollo que viene literalmente del inglés <<Sustainable>>, respecto a la traducción del mismo al español (Contreras-Pacheco et al., 2017), al punto de reflexionar sobre la validez de usar sostenible o sustentable, debido a que en la literatura se encuentran diversos artículos donde se usan los dos términos con significados semejantes y referidos al mismo informe de Brundtland (López et al. (2005), e inclusive, según Gómez (1996) de llegar al hecho de considerarlas como sinónimas.

Analizando el concepto, según López et al. (2005), la traducción al español debe ser “Desarrollo Sostenible” y es por ello que se hace habitual que en España, y en muchas de las traducciones oficiales de organismos internacionales se expresa de esta forma, no obstante, por el anglicismo se usa la “u” al igual que el inglés del término, el cual vendría a ser “Sustentable”, por lo que se hace habitual referirse al "desarrollo sustentable" en algunos países de América Latina, sin que exista alguna diferencia del significado aparente cuando se hace referencia al mismo. Asimismo, es relevante mencionar lo que afirma el autor Márquez (2000, citado en López et al., 2005).

“(...) el uso de los vocablos se trata de algo así como un “tecnicismo”, dentro de un contexto muy definido, desde el punto de vista lingüístico, sostenible y sustentable son los llamados adjetivos verbales o posverbiales, porque derivan de los verbos sostener y sustentar, es decir, pertenecen a ese tipo de adjetivos que se forman mediante el agregado a la raíz del verbo del sufijo “able” o “ible” como amable, temible, corregible, etc., de donde en este caso sostenible hace la acción de sostener (...)”, (p.5)

Es así, que sustentable recaería en la acción de sustentar. De este modo, se hace preciso comenzar por la definición de cada uno de los términos: Sustentable y Sostenible, por el cual la fuente más autorizada desde una concepción general y no académica es el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE, 2017). Por su parte Sustentable, según el DRAE, viene del latín “sustentāre”, que significa “Que se puede sustentar o defender con razones”, lo que se entiende como mantener firme una cosa, entre otras acepciones tales como son la de dar sustento, manutención o nutrimento (alimentación). Sin embargo, al anteponerle la palabra “desarrollo”, hace que se mantenga, se conserve e incluso continúe (López et al., 2005). Mientras que Sostenible, según el DRAE, viene del latín sustinēre, que significa “Que se puede sostener o que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente”, siendo es sinónimo de asentamiento o sostén. Sin embargo, al anteponerle la palabra “desarrollo”, hace que represente el hecho de sostenerla y de asegurar su continuidad.

Actualmente, al realizar indagaciones de los verbos “sustentar” y “sostener”, según el DRAE, resultan muy cercanos y relacionados entre sí, al evento tal de catalogarse como sinónimos y el impropio de usar uno o el otro no, se sugiere preferiblemente dejársela a los expertos en el área de semántica. Aunque, siguiendo esta línea de reflexión, cabría preguntarse, acorde con los análisis anteriores, si es válida la interpretación ¿cuándo se habla de Desarrollo Sustentable? y es así como el desarrollo de este proyecto de investigación de tesis doctoral, se aparta de este concepto, teniendo en cuenta además que según el DRAE (2017) el término “sustentabilidad” no está incorporada su definición, pero sí lo está la “sostenibilidad”, de forma que se contempla y se acogerá por el Desarrollo Sostenible para los efectos de análisis posteriores (Brundtland Commission, 1987, p. 5).

Ahora bien, y acorde a Gómez (2014) desde que se instauró este concepto a nivel internacional por el informe Brundtland, empezaron a desarrollarse de manera continua diversas corrientes, legislaciones, normas, políticas y acuerdos ambientales internacionales en pro del desarrollo sostenible. Es así, como se reconocen tres grandes corrientes de la teoría del desarrollo sostenible (ver Anexo 2.1.1), independientemente de sus matices y evolución, se manifiestan a lo largo de los debates surgidos en defensa del ambiente desde la segunda mitad del siglo XX. Según lo presentado anteriormente (ver Anexo 2.1.1), el camino que llevará el proyecto en cuanto a la corriente de pensamiento de la teoría del desarrollo sostenible, estará enmarcado en la teoría de la Sostenibilidad fuerte o la Ecologista conservacionista, sustentado en el hecho de que se debe preservar el capital natural crítico como esenciales para el mantenimiento de los sistemas que soportan la vida, el cual son irremplazables (Pearce & Turner, 1993; Jiménez, 1997), pero admitiendo el uso del capital no crítico.

Asimismo, desde que se presentó el Informe Brundtland (1987), donde se definió por primera vez el concepto del desarrollo sostenible en los siguientes términos: “La humanidad tiene la capacidad de hacer sostenible el desarrollo para asegurar que cumple con las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987, p16), y según el autor Sachs (1996) “circulan docenas de definiciones entre

expertos y políticos, porque detrás de la idea clave se esconden muchos y diversos intereses y visiones” (p.22), es decir, se desprenden otros conceptos que han intentado definir desde diversos enfoques, entre ellos, por las corrientes económicas, políticas, ideológicas y sobre todo las relacionadas con lo social y lo ambiental. No obstante, no existe consenso acerca del significado de desarrollo sostenible, debido a que tampoco lo hay acerca de qué es lo que debe sostenerse (Artaraz, 2002). En tal sentido se exploran diferentes reflexiones (ver Anexo 2.1.2) acerca del desarrollo sostenible.

Es por ello que esta propuesta de tesis doctoral contempla los fundamentos y postura de Toro (2007), donde se considera al desarrollo sostenible como una nueva filosofía que nos podría orientar hacia modelos productivos más racionales con el entorno y equitativos socialmente, el cual se direcciona junto con la parte de aceptación social al foco de la misma, bajo los basamentos de Naredo (1990) por medio de la utilización de productos o bienes que sean renovables, el cual sustenta el uso de las Tecnologías de energías renovables para tal propósito.

2.1.2. La sostenibilidad.

Según el autor Marquardt (2006), sorprende la antigüedad del término de sostenibilidad desde el punto de vista histórico medioambiental, donde se enuncia el origen del término, más no del concepto de sostenibilidad, propuesto por primera vez en 1713 por el alemán Hans Carlowitz (1645-1714), definido como “*Nachhaltigkeit*”, en su teoría sobre la “Sostenibilidad Forestal” (del alemán, *Forstliche Nachhaltigkeit*) de cómo utilizar óptimamente los recursos de los bosques, para la extracción de hierro y plata de su época (edad media), planteando que el volumen de lo que se produce no podía ser superior o mayor a la velocidad de la reproducción forestal (Marquardt, 2003). Dejando en evidencia desde su época, “que una sociedad no debe usar más recursos de los que renueva, para que la siguiente generación pueda tener las mismas oportunidades de acceso a dichos recursos” (Marquardt, 2006, p.173).

Sin embargo, el concepto y uso de la sostenibilidad tiene sus primeros antecedentes, desde la existencia de una ambigüedad conceptual, literaria y carencia de resultados inherente que acompaña al término: “desarrollo sostenible” (Naredo, 1998; O’Riordan, 1988; Norgaard, 1994; 1996; Dixon & Fallon, 1991; CEPAL, 2003), cuyo uso político-económico ha sido puramente retórico desde sus inicios, reflejando múltiples críticas en la progresiva insatisfacción entre técnicos, científicos, gestores e investigadores de la época, y a su vez generando la necesidad de buscar precisiones que hagan operativo y pertinente su uso y aplicación (Naredo, 1998). Es así como O’Riordan (1988), expresa esta ambigüedad del término, como una cortina de humo con significado aparente, pero con una simplicidad engañosa, y Naredo (1999, citado en Gómez 2014) lo enuncia como una mezcla de términos y conceptos incongruentes o contradictorios entre sí, al punto de ser considerado como un oxímoron¹, debido a la polisemia del inglés “sustainable”, que traduce dos significados: sostenible y sustentable (Gómez, 2014).

De igual manera se refleja la visión crítica de varios autores en aras de revisar y aclarar el término de moda, el desarrollo sostenible, dentro de ellos, Meadows et al. (1991), presenta un nuevo informe titulado “Más allá de los límites”² (del inglés, *Beyond the Limits*), donde solo después de veinte (20) años, evidencia el deterioro del ambiente, escudándose en la diferencia ambigua y confusa entre el desarrollo económico y el crecimiento, y expresando el conformismo conceptual en el discurso económico, pero a su vez esclareciendo la manera en que se podría armonizar el crecimiento sostenido, los ingresos equitativos y mantener el medio ambiente limpio, dado por la existencia del límite del crecimiento, pero no del desarrollo.

Sumado a lo anterior, el principio fundamental del discurso científico y político internacional de la sostenibilidad y sus primeros pasos a la separación del desarrollo sostenible, se relaciona desde que la ONU (Organización de las Naciones

¹ Según Leff (2000), debido a la ambivalencia del discurso que integra los significados: (1) que implica la internalización de las condiciones ecológicas que dan soporte al proceso económico; y (2) que invoca a la durabilidad del proceso económico como tal.

² El prólogo del libro se apoya en el economista Jan Tinbergen (1903 - 1994), consagrado y galardonado además en 1969 con el premio Nobel de economía, cuyo objetivo es evitar que se les tache de catastrofistas (Naredo, 1999).

Unidas) convocó a la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), cuyo evento conocido como la “Cumbre de la Tierra” de Río de Janeiro en 1992 (Menzel, 2001; Gudynas, 2002; Latouche, 2007; Naredo, 1999), quien estaba precedida por la Segunda Estrategia Mundial para la Conservación, titulada “Cuidar la Tierra”, realizada en 1991 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (FMVS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (Gómez, 2014; Gudynas, 2002; Latouche, 2007; Naredo, 1999); Los cuales fueron un rotundo fracaso, por su tendencia economicista, de seguir con el modelo económico de la época, reflejada en el máximo crecimiento y rendimiento económico, considerando la necesidad de incluir los factores ambientales en los mismos, pero sin mencionar el esquema del desarrollo ni a la producción de la época, es decir, defendiendo la búsqueda del desarrollo económico sostenible, eludiendo en profundidad la problemática ambiental y la capacidad de regeneración de los recursos naturales (Eschenhagen, 2006).

Lo anterior se complementa con la presentación de otro texto crítico donde se aclara el propósito del término de la época, el desarrollo sostenible, conocido como el “Diccionario del desarrollo” (del inglés, *The Development Dictionary*), presentado por Sachs (1992), donde propone nuevos análisis en acción de protesta para desmantelar la estructura mental e intelectual de la idea del desarrollo, generador de ruina, contaminación, cambio climático, aumento de los niveles del mar, entre otros (Sachs, 2010). Igualmente, Norgaard (1994) publica su libro titulado “*Development Betrayed*” (El desarrollo traicionado) donde se recalca la imposibilidad de definir de manera operativa el desarrollo sostenible acorde con la lógica moderna, dado por la inconsistencia de unir las nociones de lo sostenible con el desarrollo.

Este planteamiento anterior dió cabida para que un año después, se celebrara el Congreso Internacional de Tecnología, desarrollo sostenible y desequilibrio (del inglés, *Technology, Sustainable Development and Imbalance*), dado en Tarrasa, Barcelona, España en 1995, donde se elevaron las críticas sobre el objetivo de la sostenibilidad y su incompatibilidad con el desarrollo, toda vez que, según Norgaard

(1996), este ayuda a igualar y mejorar lo socio-cultural, pero a su vez a destruir lo ambiental, bajo la premisa de la globalización.

De esta manera se propició según M'Mwereria (1996) una cultura del silencio, que ha impedido clarificar el concepto del desarrollo sostenible, al punto de considerarse mentalmente corrupto, cuya revisión crítica demandarían los progresos significativos en favor de la sostenibilidad ambiental global. Sin embargo, el tema de lo Sostenible se mantuvo en expectativa durante diez (10) años más, dado que después de la Cumbre de la Tierra, en el 2002, se retomó nuevamente en el escenario de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, llevada a cabo en Johannesburgo – Subáfrica, considerada y calificada según Eschenhagen (2006, Citado en Gómez, 2014) como un verdadero fracaso, al punto de considerarse como una tragedia, debido a que sus planteamientos se centraron en equilibrar los aspectos sociales, ambientales y económicos, para garantizar la continuidad de los modelos de crecimiento que ayuden a aumentar la sostenibilidad económica del Desarrollo Sostenible, pero solo con un pequeño énfasis referido a la gestión ambiental, y no a la sostenibilidad de la ecología. Esto se evidenció, puesto que solo seis (6) de los treinta y cuatro (34) puntos de la Cumbre, hacen referencia a la parte ambiental de manera secundaria, y de manera dependientes para favorecer con el desarrollo sostenible (Eschenhagen, 2006; Gudynas, 2002).

De igual manera se da el primer paso en la humanidad para combatir el cambio climático, con el Protocolo de Kyoto de 2005, realizado en Kyoto, Japón, quien tuvo sus primeros acuerdos en 1997 por parte de los paises desarrollados, como forma de respuesta a los escasos resultados en los objetivos, acuerdos y plazos, evidenciando el empeoramiento de la situación ambiental (Nieto, 2005). Sin embargo, según Vergara & Ortiz (2016) este protocolo es el mayor acontecimiento académico y científico propiciatorio para la construcción de políticas ambientales a nivel mundial, nacional y regional desde la concepción del desarrollo sostenible, cuyo “concepto ha suscitado suficiente controversia al reconocer que solo algunos recursos naturales son propensos a degradarse o a desaparecer” (Vergara & Ortiz, 2016, p43). Así las cosas y según Naredo (1999), al tiempo en que se extendió el mal uso del desarrollo sostenible, se iba logrando que la idea de la sostenibilidad fuera cobrando valor, cuya

reflexión sirviera para viabilizar con mayor claridad su utilización en eventos, reuniones, centros universitarios, proyectos de inversión, entre otros; al punto de lograr el éxito del nuevo término. Se manifiesta entonces, según los autores Dixon & Fallon (1991), que el término de la sostenibilidad reflejaría la mediación entre las dos corrientes: los desarrollistas y los ambientalistas de la época. Es así, se revela las diferentes reflexiones sobre el concepto de sostenibilidad, como preludio a las tecnologías de energías renovables, TER (ver Anexo 2.1.3).

Es así como esta propuesta de tesis doctoral avizora los fundamentos y postura de Jiménez (2002), donde se considera la sostenibilidad como una nueva filosofía que debería orientar a un uso más racional de los sustentos físicos y vitales de la Biosfera, implicando indudables cambios estructurales en lo económico, social, político, tecnológico, ético-cultural y, sin dejar a un lado el nivel científico, el cual sustenta además, el uso de las Tecnologías de energías renovables para dicho propósito.

2.1.2.1. Dimensiones de La sostenibilidad.

Según García-Vílchez (2010, p17) “Este término ha sido tradicionalmente asociado al medio ambiente, pero poco a poco ha ido ganando terreno dentro de los ámbitos sociales y económicos”. Es así como se evidencian numerosas contribuciones académicas y literarias donde se expresan conceptualmente los tópicos de la sostenibilidad relacionados con la parte social, ambiental y financiera (Contreras-Pacheco et al., 2017). A tal punto de designar esta sostenibilidad como una gestión sostenible (García-Vílchez, 2010), para dar respuesta a las mejores prácticas sociales, económicas y ambientales, y puntualmente según refiere el autor Epstein (2008), orientada para lograr una mejora de los impactos ambientales, sociales y económicos resultantes de las actividades diarias. Así las cosas y según Artaraz (2002), todas las interpretaciones existentes que dimensionan la sostenibilidad coinciden en que se deben precisarse medidas que sean económicamente viables, socialmente equitativas y que respeten el medio ambiente, sin distinción de intereses o naciones a nivel global (Arroyo et al., 1997).

De esta manera, se plantea la propuesta de tesis doctoral desde los fundamentos de las dos (2) dimensiones sociales y ambientales, así: (1) Social, porque su aplicación está orientada en las comunidades indígenas ubicadas en las zonas no interconectadas de La Guajira, Colombia y, (2) Ambiental, porque según la literatura demuestran que el uso de las tecnologías de energías renovables (TER), ayuda a mitigar el cambio climático y por consiguiente al proteger el medioambiente (Heres, 2015; Vergara et al., 2013; Sheinbaum-Pardo & Ruiz, 2012; Aravena et al., 2012).

2.1.3. Las Tecnologías de energías renovables, TER.

Wesseh & Lin (2014) evidencian la importancia del consumo de energía como un elemento vital en la vida humana, para el crecimiento y desarrollo de las naciones, cuya demanda está aumentando constantemente en todo el mundo y es probable que la tendencia continúe en el futuro (Varun, Prakash & Bhat, 2009). Este aumento proviene del crecimiento económico mundial y el desarrollo, aún están dependiendo principalmente de los combustibles fósiles (Covert, Greenstone & Knittel, 2016; EIA, 2016), dominando el mercado debido a su bajo costo y alta disponibilidad, desafiando al mismo tiempo los principios de la sostenibilidad (Evans, Strezov & Evans, 2009).

A su vez la creciente demanda mundial de energía a partir de los combustibles fósiles, desde la Revolución Industrial, juega un papel clave en la tendencia de aumento dramático en las emisiones de CO₂ (Kardooni, Yusoff, & Kari, 2016; EIA, 2016; Saboori et al., 2012; IEEE, 2011; Jacobsson & Johnson, 2000). Es así, por cuanto la mitigación del cambio climático, por medio de las acciones para minimizar su magnitud y tasa de cambio climático a largo plazo, es inevitable sin una drástica reducción de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de combustibles fósiles (Covert, Greenstone & Knittel, 2016; Evans, Strezov & Evans, 2009; EIA, 2016; Zhai et al., 2014; Bhutto Et al., 2014; Wesseh & Lin, 2014). Lo que ha ocasionado contaminación ambiental y enfermedades que amenazan la salud humana, en paralelo con el aumento de la población humana, las necesidades de energía, el desarrollo de la demanda económica y tecnológica, la industrialización y la energía en todo el mundo (Bayrak, Oztop & Hepbasli, 2013).

Sustenta el autor Marquardt (2006), que en la medida que las sociedades reemplazaron el uso regenerativo de la energía del sol y de la leña por la energía no regenerativa a base de los recursos fosilenergéticos, se han sumergido en un callejón sin salida debido a que estos son finitos, cuya duración no se conoce con exactitud, sin embargo, tarde o temprano estos llegarán a cero. Según Varun, Prakash & Bhat (2009) se exige un apoyo determinado a mejorar la transición energética mundial, en consonancia con los esfuerzos de la comunidad internacional para mitigar el cambio climático, cuya demanda del suministro debe ser suficiente, accesible y confiable, e indispensable para lograr la sostenibilidad de las sociedades modernas. Lo que ha sido un aliciente para los investigadores al concentrarse en las fuentes de energía renovables, provocando su vertiginoso incremento en las últimas décadas a nivel mundial (IEA, 2016; Bayrak et al., 2013; Mikati, Santos & Armenta, 2012; Twidell & Weir, 2006).

Por su parte, la expansión del mercado energético mediante el fomento de proyectos de inversión con Energía Renovable (del inglés: Renewable Energy, RE) apoya el crecimiento sostenible ya que estas fuentes son inagotables (Wesseh & Lin 2014). No obstante, a pesar del crecimiento de la energía no fósil (como la nuclear, la hidroeléctrica y otras fuentes renovables), considerada como no emisora, la proporción de combustibles fósiles en el suministro energético mundial no ha cambiado en las últimas cuatro décadas y en 2014, las fuentes fósiles representaron el 82% de las Fuentes de Energía Renovables (en adelante, FER) globales (EIA, 2016), teniendo en cuenta que el carbón genera las mayores emisiones de dióxido de carbono por kWh, así como emitir otros contaminantes a niveles elevados (Evans, Strezov & Evans, 2009).

Según Akella et al. (2009), el potencial de estas FER es enorme, ya que en principio pueden satisfacer muchas veces la demanda mundial de energía, y la capacidad de reducir el impacto ambiental de los combustibles fósiles convencionales, basándose en consideraciones políticas, sociales, ambientales y económicas, para conducir a la sostenibilidad del ambiente (Petraopoulou, 2017). Dada la dependencia de los combustibles fósiles, los ahorros económicos y ambientales de la investigación y desarrollo y el despliegue de Tecnologías de Energía

Renovable (En adelante TER) pueden ser sustanciales e inagotables y se propende como una importante solución para el futuro (Wesseh & Lin 2014; Mikati et al., 2012; Ortega, 2003). Es así, según Stojak (2016) como estas TER han tomado gran importancia en la última década, debido a las preocupaciones de los impactos ambientales que están generando los combustibles fósiles.

Estas Tecnologías de Energías Renovables (en adelante, TER), vienen del inglés Renewable Energy Technologies (RET), el cual son tecnologías de generación de electricidad renovable basadas en la no combustión (Evans, Strezov & Evans, 2009). Las tecnologías de energía renovable se pueden clasificar en general en cuatro categorías:

Tabla 3. Categorías de las Tecnologías de energías renovables.

Categoría	Descripción	Tipología
Madura, con mercados grandes	Tecnológicamente madura con mercados establecidos en al menos varios países	Hidroeléctrica grande y pequeña, combustión de biomasa leñosa, geotermia, gas de vertedero, calentamiento solar de agua con FV de silicio cristalino, viento en tierra, bioetanol a partir de azúcares y almidón (principalmente Brasil y EE. UU.)
Madura, con mercados pequeños	Tecnológicamente madura, pero con mercados relativamente nuevos e inmaduros en un pequeño número de países	Residuos sólidos en energía, digestión anaeróbica, biodiesel, combustión de biomasa, concentrando platos y comederos solares, aire acondicionado asistido por energía solar, mini- y microhidráulica y viento marino
En desarrollo tecnológico	En desarrollo tecnológico con demostraciones o aplicaciones comerciales a pequeña escala, pero con una introducción más amplia en el mercado	FV de capa fina, FV de concentración, rango de marea y corrientes, energía de las olas, gasificación y pirólisis de biomasa, bioetanol de lignocelulosa y energía solar térmica torres
Emergente	Todavía en etapa de investigación tecnológica	Células solares de nanotecnología orgánica e inorgánica, fotosíntesis artificial, producción biológica de hidrógeno con biomasa, algas y bacterias, biorrefinerías, gradientes térmicos y salinos oceánicos y corrientes oceánicas

Fuente: Elaboración propia, (2017), a partir de Sims et al. (2007).

Para el caso que ocupa a esta propuesta de tesis doctoral se ubica dentro de la categoría de Tecnologías maduras con mercados establecidos en al menos varios países a nivel internacional (Sims et al., 2007), donde su autonomía energética a base de las TER, según Petrakopoulou (2017) ha mantenido su idea del desarrollo sostenible y ayuda al medio ambiente, demostrando en sus múltiples aplicaciones

confianza, disponibilidad en el mercado, entre otras, sumadas a una serie de beneficios e importancias (Oikonomou, et al., 2009), tales como:

Tabla 4. Reflexiones sobre la importancia de las TER.

Autor	Reflexiones
Wesseh & Lin, (2014)	Pueden situarse más cerca de donde están los consumidores, evitando así la necesidad de instalar y construir líneas de transmisión o algún tipo de red de distribución de alto costo.
Dovi et al., (2009)	Se basan en combustibles autóctonos para generar electricidad y satisfacer otras necesidades energéticas cruciales, en comparación con los combustibles fósiles importados.
Wesseh & Lin (2014)	También podrían generarse actividades económicas domésticas significativas con efectos multiplicadores (especialmente en las zonas rurales) como resultado de emprender proyectos con TER.
Petrakopoulou (2017; 2016); Petrakopoulou, et al., (2016)	Además de impulsar la economía local generando empleos y aumentando la penetración de las TER en la cartera nacional, la autonomía energética basada en energías renovables puede disminuir el impacto ambiental y el gasto económico de generación de energía en regiones remotas.
Mikati et al., 2012)	Posee la posibilidad de generar electricidad y calor sin emisiones, a costos bajos de operación y de manera sostenible.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Además de estas reflexiones de usabilidad, según el autor Painuly (2001) las TER son rentables frente a las fuentes de energía convencionales, aplicadas para el calentamiento solar de agua, electrificación fuera de la red eléctrica convencional con energía solar fotovoltaica (PV), generación de energía de biomasa a pequeña escala, biocombustibles, hidroeléctrica pequeña, energía geotérmica y utilización de metano a partir de residuos urbanos e industriales. Así las cosas se suma la importancia de la energía solar y eólica, como principales postulantes para reemplazar el carbón y el gas natural en la matriz de generación eléctrica convencional (Covert, Greenstone & Knittel, 2016), al punto inclusive, de permitir la disminución de los costos para generación de energía por medio del uso de estas fuentes (Stojak, 2016), sin dejar a un lado las demás fuentes de energías renovables tales como: la oceánica, geotérmica, Biomasa o bioenergía y las hidroeléctricas (Sims et al., 2007; Martinot, 2005; NREL, 2017; Renewables, 2004).

Desde esta perspectiva anterior y teniendo en cuenta que “existe una presión ineludible para sustituir el sistema fósil-energético otra vez por un sistema de energía solar, por ejemplo, por paneles solares” (Marquardt, 2006, p.191), cada nación tiene especial interés en aprovechar sus propios recursos renovables (Mikati et al., 2012; Renewables, 2004; Martinot et al, 2005; IEA, 2016, 2014) y aporta así su mayor grano de arena para cuidar el medio ambiente y poder ser sostenible, como obligación primaria de aquellos países que firmaron el protocolo de Kyoto (Vergara & Ortiz, 2016). Casos específicos tales como Noruega que suministra el 96% y Brasil el 84% de su demanda de electricidad por medio de la energía hidráulica, dado por sus propicias condiciones topográficas (IEA, 2016) y en Europa unos de países líderes en el área de energía solar y eólica, es España (Mikati et al., 2012). Es por ello, como esta propuesta de tesis doctoral se orienta bajo la premisa de las tecnologías de energías renovables TER y en especial sobre la Energía Solar (Marquardt, 2006), considerándola como el objeto de estudio en La Guajira, Colombia.

2.1.3.1. La Energía Solar

La energía solar entre las FER ha tenido un papel importante a lo largo de la historia porque las tecnologías de energía solar tienen un costo relativamente bajo y son amigables con el medio ambiente (Bayrak, Oztop & Hepbasli, 2013). Esta procede de la radiación del sol, quien es la fuente de energía de nuestro planeta, originada por las reacciones de fusión que suceden en el interior del mismo y que se transmite por el espacio hasta la atmósfera de la Tierra, manifestándose en forma de luz y calor, siendo responsable además de forma directa o indirecta, de casi todas las fuentes de energía renovables como el viento, las olas, la hidráulica, la biomasa, entre otras e incluso hasta las no renovables (carbón, petróleo y gas) (Aguilera, 2012). Según Martin-Gonzalez (2014), la proporción anual de radiación solar que llega a la superficie de la Tierra es aproximadamente 20.000 veces más que el consumo actual energía a nivel mundial, es decir, recibe una insolación anual en forma de energía promedio de 1018 kWh, cuya superficie varía con la latitud, oscilante entre de 1000 W/m² en regiones templadas y 1200 W/m² en áreas desérticas secas de baja latitud (Kodigala, 2010; Sims et al., 2007). Una analogía del poder de esta fuente de energía, la expresa Peter (2011, citado en Martin-Gonzalez, 2014), de manera que, si se

ocupara solo el 1 % de la superficie terrestre total con estas tecnologías Solares con una eficiencia del 10%, se podrían llegar a generar alrededor de 25TW, suficientes para abastecer gran parte de las necesidades energéticas a nivel mundial.

Es por ello, que esta energía trasciende como fuente alternativa muy interesante, inagotable y libre de contaminantes para el medio ambiente, y de especial aplicabilidad en regiones apartadas de las zonas no interconectadas del fluido eléctrico convencional (Martin-Gonzalez, 2014). La energía solar, según Aguilera (2012) se divide en dos grandes tecnologías básicas o categorías: (1) la solar térmica, dada por la transformación directa de la energía procedente del sol en energía térmica y, (2) la solar fotovoltaica, por la transformación directa de la energía procedente del sol en energía eléctrica, a través del efecto fotovoltaico. Y estas a su vez se dividen en distintas tecnologías, tales como:

Tabla N° 2.1.3. Categorías de las tecnologías de energía solar

Categorías	Tecnologías	
Solar térmica	Colectores cilindro-parabólicos	
	Sistemas de receptor central	
	Sistemas de discos parabólicos	
	Combustibles solares y solarización de procesos industriales	
	Sistemas de Hornos Solares	
Solar fotovoltaica	Tecnologías fotovoltaicas de silicio cristalino	
	Tecnologías fotovoltaicas de lámina delgada	
	Tecnologías fotovoltaicas III-V	
	Tecnologías orgánicas y fotoelectroquímicas	
	Otras tecnologías de conversión fotovoltaica	Células solares de banda intermedia
		Células de portadores calientes o “hot carriers”
		Convertidores Up y Down
Tecnologías avanzadas de lámina delgada (inorgánica y orgánica)		

Fuente: Elaboración propia (2017), a partir de Aguilera (2012) y Martin-Gonzalez (2014).

Para el caso de desarrollo de esta propuesta de tesis doctoral, se centrará acorde con el diagnóstico en la energía Solar Fotovoltaica y en especial con las tecnologías fotovoltaicas de silicio cristalino, siendo estas de mayor accesibilidad en

la región y además representa el objeto muestral por el cual se enfoca dicha investigación.

2.1.3.1.1. Energía solar fotovoltaica

La energía solar fotovoltaica es aquella energía que transforma la radiación solar electromagnética en electricidad a través de un dispositivo llamado celda o célula solar fotovoltaica y basada en el principio del efecto fotovoltaico (Martin-Gonzalez, 2014; Aguilera, 2012; Ladino-Peralta, 2011). Este efecto fue descubierto por primera vez en 1839 por Antoine Henri Becquerel (1852-1908), quien “observó la aparición de una diferencia de potencial bajo la incidencia de luz sobre un electrodo en una solución de electrolito” (Martin-Gonzalez, 2014, p21). Es decir, cuando se permite incidir bajo ciertas condiciones la radiación solar sobre determinados tipos de materiales, especialmente los semiconductores se genera un campo eléctrico continuo (Aguilera, 2012). Este efecto fue comprobado en diversas condiciones por el ingeniero eléctrico Willoughby Smith en 1873 y el físico Philipp Lenard en 1900 (Gasquet, 2004). Sin embargo, su funcionamiento fue descrito en 1887 por Heinrich Hertz como el efecto fotoeléctrico y posteriormente explicada por Albert Einstein (1879- 1955) en 1905 de manera teórica, en su artículo “for his services to Theoretical Physics, and especially for his discovery of the law of the photoelectric effect”, por la que se le otorgó el Premio Nobel de Física en el año de 1921 (Blanco, 2015). Quien fue corroborada en 1920 por el físico estadounidense Robert Andrews Millikan (Gasquet, 2004).

No obstante, solo hasta 1884 fue construida por Charles Fritts (1850- 1903) la primera celda solar fotovoltaica con una eficiencia del 1%, conformada por selenio y cubierta por una capa de oro delgada (Blanco, 2015). Pero a su vez el primer dispositivo fotovoltaico o celda solar comercial, fue presentado y patentado en 1954 por Chapin, Fuller & Pearson (1994), en los Laboratorios Bell en Murray Hill - New Jersey, con una eficiencia del 6% a base de silicio cristalino (Chapin et al., 1954; citado en Martin-Gonzalez, 2014). Desde estas primeras investigaciones, estuvieron motivadas y orientadas en aplicaciones para alimentar los circuitos eléctricos de los

satélites espaciales, sin hacer uso de combustibles fósiles, quienes aún siguen siendo la principal fuente de energía eléctrica; a pesar de que las aplicaciones para usos terrestres tuvieron lugar desde 1972 en los nuevos procesos industriales, permitiendo una drástica reducción de costos de más de cien (100) veces en su valor inicial comparadas con las aplicaciones espaciales (Martin-Gonzalez, 2014; Gasquet, 2004).

Desde entonces y según el autor Blanco (2015) las investigaciones en este campo no han concluido, y aun se siguen presentando desarrollos con importantes resultados, relacionados con la reducción de los costos de producción, ayudados por la expansión del mercado de consumo y sus nuevos usos, en tal aspecto que en los últimos siete (7) años (de 2010 a 2017) hubo una reducción del 65% en el costo de referencia del sistema fotovoltaico comercial (NREL, 2017), relacionado con los costos de los últimos cinco (5) años de estos sistemas solares instalados, quienes han disminuido en más del 70% (ABB, 2015), y más alentador afirmar que apenas en este último año (de 2016 a 2017) hubo una reducción del 15% en los mismos (NREL, 2017).

Además, se suma la mejora en la eficiencia de estos sistemas a través del tiempo, reflejada a través de sus generaciones donde se usa la energía del sol como fuente de electricidad (ver Anexo 2.1.4), ha demostrado el grado de madurez de esta tecnología e incentivando a que se siga presentando investigaciones tecnológicas que se orienten a mejorar estos dos aspectos anteriores (NREL, 2017, 2016; Martin-Gonzalez, 2014). Acorde con lo anterior y según la Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica, EPIA (2016) y el REN21 (2016) la tecnología más utilizada son los de primera generación, cuyas instalaciones totales acumuladas han ascendido drásticamente en los últimos años a 320 GWp a fines de 2016 de capacidad instalada, y se espera que supere los 700 GWp en 2020 (WEF, 2017), encabezando China y Taiwan con el 26%, seguido por Norte América con 15%, el resto de Europa con 14%, Alemania y Japón con 15% cada uno, quedando los demás países con una participación del 13% a nivel mundial.

Actualmente en América latina y el caribe, existen cuatro (4) países que lideran estas tecnologías fotovoltaicas encabezado por Chile con 1.6GW de generación, seguidos por México, Brasil y Argentina (REN21, 2016). Aunque Colombia no esté en esta lista, aporta el 74,61% de su energía consumida a través de las fuentes renovables, prevaleciendo la hidráulica con un 49,59%, seguida por la eólica con 15,25% y la solar fotovoltaica con un 8,71%, representando 733,33MW de capacidad instalada y que corresponden a aplicaciones privadas y/o profesionales ubicadas en Zonas No Interconectadas como en sectores comerciales e industriales, siendo los departamentos de Antioquia y La Guajira donde mayor se concentran estos proyectos (UPME, 2016).

Entretanto es de recalcar que estas capacidades instaladas no se obtienen con una única celda solar, tal razón se debe a que mantienen en máxima potencia valores de tensión de 0,6 V y corriente de 0,35 mA, de manera que, para aumentar y adaptar dichos valores a niveles aplicados, se debe conectar dichas celdas en configuraciones series o paralelos, con el fin de que se pueda entregar al usuario en forma de módulos o arreglos fotovoltaicos respectivamente (Aguilera, 2012). Sumándose además el hecho de que estas celdas por si solas no pueden funcionar, debido a que esta dependen de un conjunto de dispositivos o partes que le dan funcionalidad al proceso, y es por esto que se les conoce en la literatura técnica y científica como Sistemas Solares Fotovoltaicos, SSFV (Ferroni, Guekos & Hopkirk, 2017; Ferroni & Hopkirk, 2016; Jiang, Abu-Qahouq & Haskew, 2013; Michalena & Tripanagnostopoulos, 2010; Gasquet, 2004) y quienes representan el objeto de investigación para el desarrollo de esta propuesta de tesis doctoral.

2.1.3.1.1.1. Sistema Solar Fotovoltaico, SSFV

Según Fernández (2006, citado en Jadraque, 2011, p26) un sistema solar fotovoltaico (en adelante, SSFV) se define como “el conjunto de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos que concurren para captar y transformar la energía solar disponible, transformándola en utilizable como energía eléctrica”. Y a nivel más científico “consiste en la integración de varios componentes, cada uno de

ellos cumpliendo con una o más funciones específicas, a fin de que éste pueda suplir la demanda de energía eléctrica impuesta por el tipo de carga, usando como combustible la energía solar” (Gasquet, 2004, p19). Estos componentes o dispositivos corresponden básicamente a los paneles solares, los reguladores de carga, las baterías, los inversores de DC/AC, controlador para conexión a red eléctrica externa (Guasch, 2003; Jadraque, 2011; Fernández, 2006), y depende según sea el caso utilizar unos componentes y otros no, acorde con su aplicación práctica, condiciones de diseño y objetivo que persiga.

Según la NRLE (2017) los precios de los módulos cayeron en un 86% en el periodo de 2010 a 2017, cuya reducción se puede atribuir a los costos totales de hardware (módulo, inversor y BOS de hardware). A su vez estos SSFV se pueden dividir en dos grandes grupos (Aguilera, 2012; Jadraque, 2011; Roldán, 2005), así como sigue:

Tabla 5. Clasificación macro de los sistemas solares fotovoltaicos.

Grupo	Descripción de la Tecnología
Conectadas a la red eléctrica	La energía es transformada en corriente alterna mediante inversores y a su vez se incorporación directamente a la red eléctrica convencional, cediendo la energía sobrante y que no es consumida por el sistema, para reducir el consumo. Es de gran superficie y se está utilizando como superficie de terminación e imagen en el edificio.
Aisladas de la red eléctrica	Es aquella que satisface total o parcialmente el suministro de energía eléctrica a una carga aislada del servicio eléctrico convencional residencial, comunidades, etc., y debe disponer si es el caso de sistema de acumulación de energía, debido a que los momentos de producción no siempre coinciden con los de consumo y teniendo en cuenta su operación en las horas de noche donde no hay sol. Es recomiendo para consumos pequeños o moderados ubicadas en lugares alejados de la red eléctrica.

Fuente: Elaboración propia (2017), a partir de Jadraque (2011), Aguilera (2012) y Roldán (2005).

Para el caso investigativo de esta propuesta de Doctoral, y en consecuencia del tipo de caracterización de las condiciones energéticas presente en los sistemas instalados en La Guajira – Colombia, debido a la gran mayoría de zonas no interconectadas, ZNI, presentes en la región (UPME, 2016). En otro sentido, y según

Aguilera (2012) estas aplicaciones de los SSFV pueden ser muy variadas (ver Anexo 2.1.5), evidenciado su amplio uso y la gran variedad (Pérez, 2007).

De los cuales y teniendo en cuenta que la población y la tecnología objeto de estudio de esta propuesta de investigación de tesis doctoral, es en la Guajira - Colombia, las aplicaciones recurrentes donde se presentan desarrollo de estos proyectos están orientadas a la electrificación de viviendas, Escuelas Rurales, Centro Etnoeducativos y soluciones agrícola, ganaderas y tecnológicas, específicamente para iluminación, refrigeración, calentamiento de agua, computadoras, cargador de celulares, neveras, televisores, purificación de agua, Planta de Potabilización por Destilación, desalinización, sistema de bombeo, cercas eléctrica (UPME, 2016). De esta manera el objetivo de esta propuesta de tesis doctoral se direcciona a la identificación de las necesidades a través de una caracterización respectiva y finalmente para revisar si aceptan las configuraciones preestablecidas que tiene actualmente los SSFVA objetos de estudio.

En otro sentido y acorde con la revisión de literatura orientada a los ítems y variables de primer orden de las TER se tomará en cuenta para la operacionalización de las variables, los modelos (instrumento) aplicados por (Liu, 2013) y Guo et al. (2015) orientados al contexto de las tecnologías energías renovables, especialmente en la energía eólica con sus aerogeneradores en parque eólicos.

2.2. Aproximaciones al concepto de Aceptación Social.

Para comprender las aproximaciones a este concepto, se hace necesario revisar desde sus raíces del término, partiendo desde la Teoría de la Acción Razonada, siguiendo por sus derivaciones hasta llegar al concepto de la Aceptación Social.

2.2.1. La Teoría de la Acción Razonada, TAR

La Teoría de la Acción Razonada (del inglés: Theory of Reasoned Action, en adelante TRA), es una de las teorías psicológicas del cambio de comportamiento (Armitage & Conner, 2001) que fue creada en 1967 por los autores Martin Fishbein y Icek Ajzen, pero complementada a partir de 1975 (Fishbein & Ajzen, 1975) y consolidada más adelante en 1980 (Ajzen & Fishbein, 1980) por los mismos autores que la formularon (Pujadas, 2017).

Según la tesis doctoral de Fernández-Utrilla (2013, p73) “(...) las personas tienen en cuenta las implicaciones de sus acciones antes de llevarlas a cabo”, considerándose estas acciones como unas acciones razonadas, que permiten predecir, explicar o prever las intenciones comportamentales, los cuales determinan en gran medida el comportamiento real del accionar humano (Nguyen et al., 2018), a través de la relación entre la actitud y el comportamiento de una persona, basado en sus actitudes preexistentes y expectativas sobre el resultado futuro, el individuo puede tomar una decisión para determinar cierto comportamiento (Pujadas, 2017).

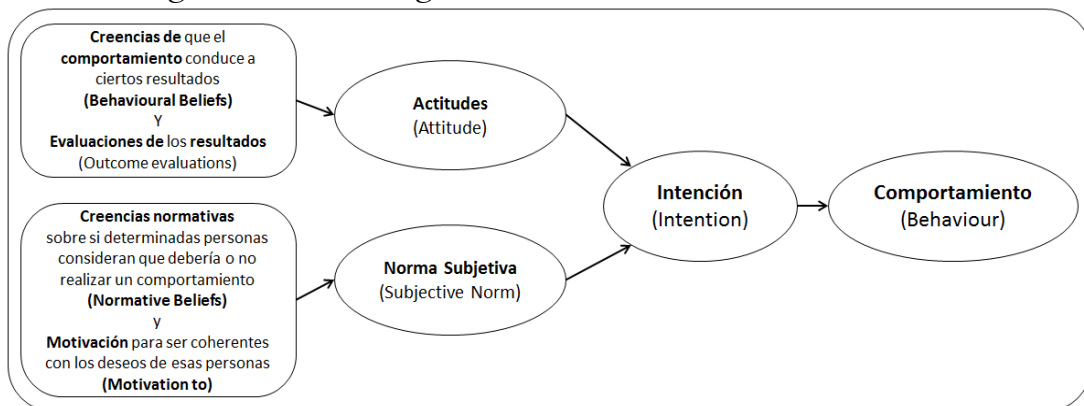
Asimismo, considera el modelo TRA, que las actitudes de las personas y sus creencias acerca de lo que piensan los otros, pueden usarse para predecir la intención de llevar a cabo un comportamiento, que, a su vez, predice el comportamiento de esta (Fernández-Utrilla, 2013). La premisa central del TRA es que las personas toman la decisión de comportarse basándose en una consideración razonada de la información disponible y que los antecedentes causales del comportamiento son una secuencia lógica de las cogniciones (Ajzen y Fishbein, 1980). Es decir que acorde con los postulados de la teoría y según Weinstein (1995, citado en Fernández-Utrilla, 2013), la percepción de las consecuencias de una acción (situación) y la evaluación de la

misma consecuencia, cimientan el sí o el no de la realización o ejecución de una conducta.

De acuerdo con el modelo TAR inicial (Ajzen & Fishbein, 1980), la intención de participar en un determinado comportamiento se considera el mejor predictor de si una persona se involucra realmente en ese comportamiento (acción) o no. Estas intenciones están predichas por las actitudes y las normas subjetivas (ver figura 2.1), de forma que cuanto más considere una persona positivamente, un determinado comportamiento o acción y cuanto más perciban que el comportamiento es importante para sus amigos, familia o sociedad, más probable es que formen intenciones para participar en el comportamiento.

Tal como se evidencia en el modelo original (figura 1), la intención de comportamiento es una función aditiva de las dos variables: la Actitud (attitude) y la Norma Subjetiva (subjective norm), las cuales son predecesores de la Intención (intention), y que esta intención a su vez es quien determina el comportamiento deseado (behavior). En general, un aumento en la actitud y las normas subjetivas conducen a una intención más fuerte de llevar a cabo el comportamiento (Nguyen et al. 2018).

Figura 1. Modelo original de la Teoría de la Acción Razonada.



Fuente: Adaptación a partir de Ajzen & Fishbein (1980, p. 8).

Acorde a modelo TRA de la figura 1, la predisposición o la actitud de la persona es el mejor precursor para la intención, inclusive antes del objetivo a

perseguir u obtener (Pujadas, 2017), por lo que se describen algunas definiciones de los constructos del modelo en la tabla 6.

Tabla 6. Definiciones de los constructos del modelo de TRA.

Constructo	Definiciones	Autores
Actitud (Attitude)	◇ Es la evaluación positiva o negativa de la realización de un comportamiento.	Fishbein & Cappella (2006), Fishbein, M. (2008)
	◇ Es el sentimiento favorable o desfavorable de un individuo sobre la realización de un comportamiento específico.	
	◇ Están determinadas por la creencia de un individuo acerca de las consecuencias de realizar el comportamiento (creencias de comportamiento), ponderadas por su evaluación de estas consecuencias (evaluaciones de resultados).	
	◇ Estas creencias son llamadas creencias de comportamiento.	
	◇ Un individuo intentará realizar un determinado comportamiento cuando lo evalúen positivamente.	
	◇ Por lo tanto, la actitud es la creencia sobresaliente de un individuo en cuanto a si el resultado de su comportamiento será positivo o negativo.	
Normas Subjetivas (Subjective Norm)	◇ Son las influencias percibidas que otros pueden tener.	Fishbein, M. (2008), Fishbein & Yzer (2003), Aronson, Wilson & Akert (2005)
	◇ Se asume que son una función de las creencias que los individuos aprueban o desaprueban de la conducta.	
	◇ Las creencias que subyacen a las normas subjetivas son creencias normativas.	
	◇ La influencia social normativa se define por la influencia de otras personas que nos lleva a conformarnos para que nos gusten y sean aceptados por ellos.	
	◇ Aunque una acción no puede ser aceptada o aprobada por un individuo, la influencia social normativa ejerce presión sobre un individuo para que cumpla con las normas sociales del grupo.	
	◇ Se ha demostrado que la influencia social normativa impone una alta influencia persuasiva en los individuos.	
	◇ Un individuo intentará un comportamiento cuando perciba que otras personas importantes piensan que debería hacerlo.	
◇ Otros importantes pueden ser un cónyuge, amigos cercanos o el médico, entre otros.		

Fuente: Elaboración propia a partir de Nguyen et al. (2018).

Nguyen et al. (2018) afirma que en su mayoría los modelos de predicción del comportamiento social más utilizados se basan en la Teoría de la Acción Razonada (TRA), lo cual se representa además porque ha atraído últimamente la atención en varios campos de estudios en investigaciones relacionadas y han proporcionado un

marco teórico para los estudios de: salud específicamente para el adelgazamiento, hábitos alimenticios, tabaquismo, alcoholismo, prevención del VIH con el uso de preservativos (Taylor et al., 2007); medicina (Valois, Godin & Bertrand, 1992; Ajzen & Timko, 1986); redes sociales (Peslak, Ceccucci & Sendall, 2011); interacción entre organizaciones (Kwok & Gao, 2005; 2006; Hansen et al., 2004).

Igualmente ha sido ampliamente utilizada en consumidores para interpretar su comportamiento (Wu & Liu, 2007; Song & Kim, 2006; Lee et al., 2006; Wooley & Eining, 2006; Pak, 2000); uso de energías respetuosas con el medio ambiente (Nadlifatin, Lin, Rachmaniati, Persada & Razif, 2016); gestión de residuos (Yoon, Kyle, van-Riper & Sutton, 2013); uso de vehículos (Alzahrani, Hall-Phillips & Zeng, 2017); Aceptación de tecnología de TI verde (Mishra, Akman & Mishra, 2014); intenciones de adaptación al cambio climático en agricultores no adaptativos en Tailandia (Arunrat et al., 2017); en investigaciones relacionadas con la sostenibilidad (Nguyen, Nguyen & Lobo, 2017; Nguyen, Lobo & Greenland, 2017); e incluso hasta en el campo de las energías renovables (Martins-Gonçalves & Viegas, 2015) que son el objeto de estudio de esta tesis doctoral.

Es así como Pujadas (2017) menciona la relación que existe con la participación o la aceptación de las tecnologías y específicamente con el modelo de aceptación tecnológica (Technology Acceptance Model, TAM) con el modelo TRA.

2.2.2. El Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM

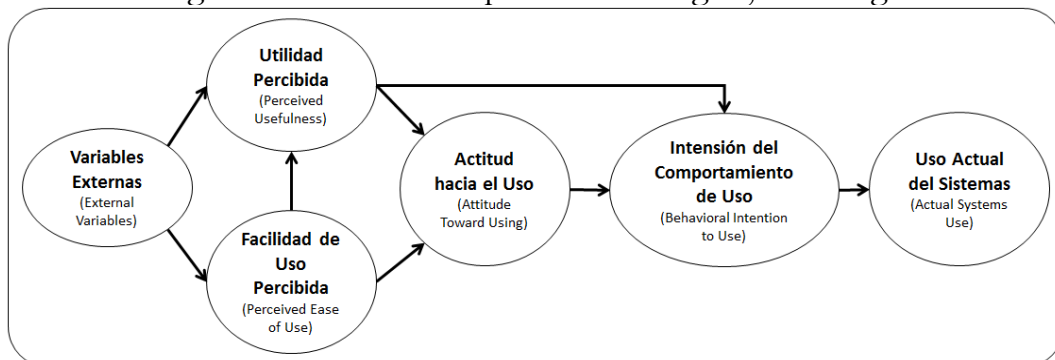
El Modelo de Aceptación Tecnológica (del inglés: Technology Acceptance Model, en adelante: TAM) se derivó de la Teoría de la Acción Razonada (TRA) pero adaptado al contexto tecnológico, con el fin de revelar en un individuo cual podría ser su comportamiento hacia el uso de la tecnología (Alonso, 2016). Esta fue presentada por Fred Davis en el año de 1989 como un modelo que ayudaría a evaluar y predecir la aceptación de una tecnología a través de los usuarios (Fenández-Robles, 2017), y a su vez los determinantes de la aceptación tecnológica (Pujadas, 2017).

Según Davis (1989, citado en Alonso, 2016) este modelo TRA tiene sus orígenes en la psicología social y sienta sus bases en una cadena secuencial de tres (3) causales dadas entre las: (1) intenciones, (2) actitudes y, (3) creencias; cuyo enfoque predice y explica la conducta (comportamiento) de una persona (individuo) para evaluar positiva o negativamente un objeto y sus atributos. Los atributos se determinan por la intención, quien se motiva por las actitudes y a su vez esta se relaciona por la influencia de las creencias personales (Alonso, 2016).

Es así como nace su articulación con el TAM (Pujadas, 2017) donde lo tecnológico es considerado como el objeto, su utilidad y facilidad de uso representan a los atributos y las experiencias con el objeto representan sus creencias, cuya finalidad se orientada a la obtención de buenos resultados cuando se evalúan procesos aceptación de tecnologías (Alonso, 2016; Yáñez, 2015; Saga & Zmud, 1994).

El modelo TAM original (Figura 2) creado por Davis (1989) establece las relaciones causales entre la utilidad percibida (perceived usefulness) y la percepción de la facilidad de uso (Perceived Easy of Use), las cuales influenciadas por las variables externas (External Variables) del contexto, sirven como factores causantes o determinantes para la Actitud hacia el Uso (Attitude Toward Using), la intención del comportamiento de uso (Behavioral Intention to use) y el Uso actual del sistema (System Use), las cual se ve reflejado en la intención y/o comportamiento que predicen la aceptación de la tecnología por parte del usuario (Pujadas, 2017).

Figura 2. Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM original.



Fuente: Adaptación a partir de Davis (1989).

De esta manera se observa como el TAM original excluye la norma subjetiva como determinante de la intención del comportamiento de uso (Behavioral Intention to use) (Fenández-Robles, 2017). Es así como se observan los cuatro (4) constructos principales y un campo adicional de variables externas del TAM (tabla 7) que determinan el uso efectivo de la tecnología y predicen el comportamiento de las personas basado en sus actitudes e intenciones.

Tabla 7. Definiciones de los constructos del modelo de TAM original.

Constructo	Definiciones
Utilidad Percibida (Perceived Usefulness)	Es el grado en que una persona cree o estima que el uso de un determinado sistema le ayudará a lograr avances o mejoraría su desempeño o rendimiento en el trabajo.
Facilidad de uso Percibida (Perceived ease of Use)	Es el grado facilidad (libre de esfuerzo) en el que una persona cree al usar un sistema en particular.
Actitud hacia el Uso (Attitude Towards Using)	Es la actitud o el sentimiento positivo o negativo de una persona relacionado con la realización de una conducta objetivo, haciendo uso del sistema.
Intención hacia el Uso (Behavioural Intention)	Es el grado en el que una persona ha expresado o formulado de forma conductual o conscientes si planea usar (o no) una tecnología específica (o futura).
Variables Externas (External Variables)	Son aquellas que influyen en el uso de un sistema, entre otras tales como: características de diseño del sistema, atributos de los usuarios, características de las tareas, naturaleza del proceso o de aplicación, influencias políticas, estructura organizativa.

Fuente: Elaboración propia a partir de Davis (1989), Yañez (2015) y Fenández-Robles (2017).

Se debe resaltar del modelo que las Variables Externas (External Variables) son las que influyen directamente en la utilidad y en la facilidad de uso percibida y, esta última influye indirectamente sobre la actitud hacia el uso y sobre la intención del comportamiento hacia el uso, y a su vez sobre la conducta (Fenández-Robles, 2017; Yong, Rivas & Chaparro, 2010).

Asimismo, la utilidad percibida (Perceived Usefulness) se ve afectada por la facilidad de uso (Perceived ease of Use), lo que se puede inferir que mientras más

fácil se utilice una tecnología, más útil resulta esta (Fenández-Robles, 2017; Venkatesh, 2000).

2.2.2.1 Extensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM.

A lo largo del tiempo se han detectado puntos débiles en la estructura del modelo (Yañez, 2015), el cual reflejado la necesidad de mejorar y ampliar estos modelos TAM para aplicarlos en contextos específicos y en diversos campos, se ha extendido el propósito de incluir otras variables que respalden los niveles teóricos y ayuden a comprender el desempeño del modelo original de la AT (Vidal, 2017; Rondan-Cataluña et al., 2015; Lala, 2014). Teniendo en cuenta que estos modelos no solo se centran en la Aceptación de la Tecnología sino también de los servicios o de los sistemas (Yañez, 2016; Zhou, 2011). Esta se puede evidenciar, así como sigue (ver Tabla. 8).

Tabla 8. Modelos extendidos del TAM original.

Modelo	Denominación	Reflexiones	Autor
TOE	Technology- Organization -Environment	La influencia de tres contextos principales (tecnología-organización-entorno (Publico y ambiental) en el proceso mediante el cual una organización adopta y acepta una nueva tecnología	Tornatzky & Fleischer (1990)
TTM	Technology Transition Model	El Modelo de Transición de la Tecnología pretende predecir cómo será la transición (periodo de tiempo transcurrido desde que una persona expresa interés por usar una nueva tecnología, hasta que se ha vuelto autosuficiente para utilizarla) en una empresa.	Briggs et al. (1998)
TAM2	Technology Acceptance Model - 2	TAM Ampliado y extendido a los factores sociales que influya en la actitud de los usuarios hacia el uso de la Tecnología.	Venkatesh & Davis (2000)
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology	Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología, integra 8 modelos de la AT y aplicado a los sistemas en contextos organizacionales (trabajadores).	Venkatesh et al. (2003)
TAM3	Technology Acceptance Model - Mejorado	Es más exhaustivo y completo que sus antecesores, orientado a las TIC en el lugar de trabajo.	Venkatesh y Bala (2008)
UTAUT2	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology-2	El modelo UTAUT Mejorado y aplicado en el contexto del consumidor.	Venkatesh et al. (2012)
STAM	Senior Technology Acceptance Model	TAM de alto nivel aplicado para comprender la disposición de pagar y su aceptación de la gerontecnología por parte de los chinos mayores de Hong Kong.	Chen and Chan (2014)

Fuente: Elaboración propia, a partir de Zhou & Abdullah (2017) y Yañez (2016).

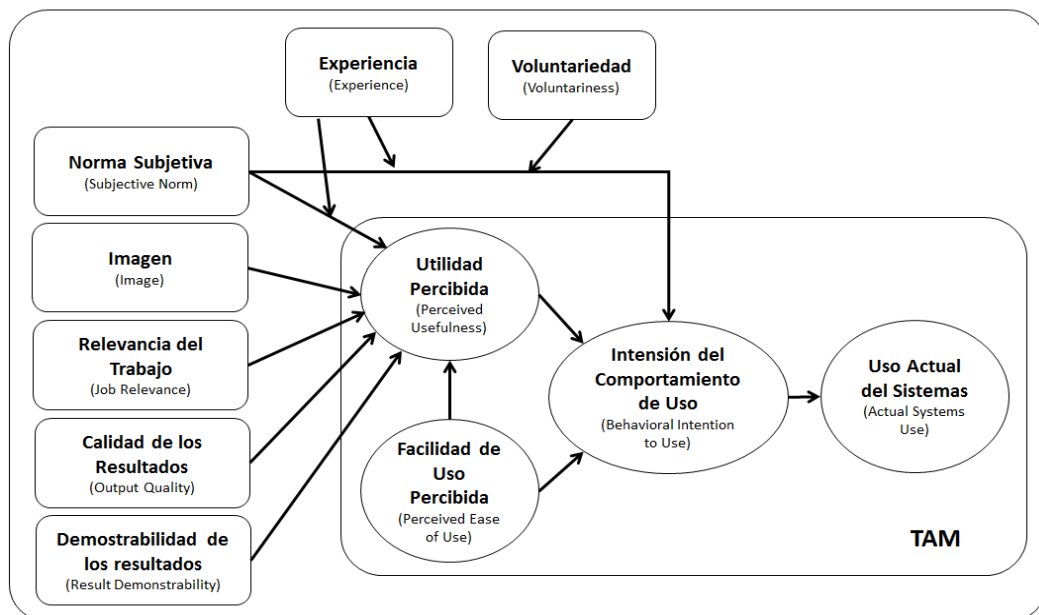
Se evidencia que estos modelos han favorecido la creación de marcos teóricos encaminados al adecuado y mejor uso de este, a través de las relaciones causales entre

los factores y la intención comportamental (Vidal, 2017; Lala, 2014). De esta manera esta tesis doctoral se orienta bajo los basamentos del modelo TAM2 propuesto por Venkatesh & Davis (2000), el cual fue ampliado, mejorado y extendido a los factores sociales que influyen en la actitud de los usuarios hacia la intención de uso y utilidad percibida de la Tecnología, quien para este caso son las TER y especialmente los Sistemas Solares Fotovoltaicos Autónomos, SSFVA.

2.2.3. El Modelo de Aceptación Tecnológica 2, TAM-2.

Acorde con la tabla anterior (tabla 2.2.3) este modelo fue adaptado por el mismo autor de modelo original TAM Fred Davis en compañía de Viswanath Venkatesh en el año 2000, al detectar algunos puntos frágiles en el modelo, especialmente en las variables externas (Yañez, 2015), siendo detectado por la carencia del componente social que pueda influir en la actitud del usuario hacia el uso de la tecnología (Yu et al., 2005), quien representa un factor importante para este tipo de asuntos.

Figura 3. Modelo de Aceptación Tecnológica 2, TAM2.



Fuente: Adaptación a partir de Venkatesh & Davis (2000).

Es así como nace la extensión dos (2) del modelo TAM original (ver Figura 3), donde se fortalecen los factores sociales, mejorando así el enfoque del Modelo y bautizándolo por sus mismos autores como el Modelo de Aceptación Tecnológica 2 (en adelante: TAM2), relacionando la utilidad percibida y la intención hacia el uso, en términos de la influencia de los componentes sociales, pero teniendo en cuenta a su vez la influencia de dos (2) importantes moderadores: (1) la experiencia (Experience) y (2) la voluntariedad (Voluntariness).

Según Vidal (2017) en este modelo se logra retirar el constructo de la “Actitud hacia el uso” del modelo, al evidenciar que los usuarios pueden usar una tecnología, inclusive si su actitud es negativa hacia el uso de esta, teniendo en cuenta que el usar cierta tecnología, es útil para mejorar su desempeño laboral, demostrando que no media totalmente el efecto de la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida en la intención del comportamiento de uso.

Yañez (2015, p.145) confirma dicha teoría refiriendo que “el objetivo principal de la extensión teórica fue el de incluir los determinantes claves en TAM original para apoyar al constructo de Utilidad Percibida y el constructo Intención de Uso en términos de influencia social”. Estos factores determinantes varían al aumentar la experiencia del usuario de acuerdo con el sistema o tecnología determinada a través del tiempo, brindando información que ayude a comprender tales efectos (Vidal, 2017).

En otro sentido se debe tener en cuenta que el diseño de intervenciones de este método del TAM2 podría ayudar a acrecentar la aceptación social y el uso de las nuevas tecnologías o sistemas por parte de los usuarios (Yañez, 2015), incorporando constructos extendidos o adicionales (Figura 3) que influyen de manera significativa en la aceptación social del usuario (Vidal, 2017), y que ilustran en la siguiente tabla (tabla 9).

Tabla 9. Definiciones de los constructos extendidos del modelo de TAM2.

Constructo	Definiciones	Autores
La Norma Subjetiva (Subjective Norm)	La influencia de las personas importantes para un individuo en relación a si debe o no realizar la conducta en cuestión.	Leyton (2013)
	Es la “percepción de una persona de que la mayoría de las personas que son importantes para él piensan que éste debe o no realizar la conducta en cuestión”.	Fishbein & Ajzen (1975, p. 302)
	La norma subjetiva se incluye como un determinante directo de la intención de conducta como en el TRA.	Fishbein & Ajzen (1975); Ajzen, (1991)
	Ello es debido a que la gente puede optar por realizar un comportamiento si se ven incentivados por las opiniones de su círculo de referencia, incluso si ellos mismos no se muestran favorables hacia la conducta o sus consecuencias.	Venkatesh & Davis (2000)
La Imagen (Image)	Es el “grado en que se percibe que el uso de una innovación mejora la imagen o el estatus del individuo en un determinado sistema social”.	Moore & Benbasat (1991, p. 195)
	En este sentido, la norma subjetiva influirá positivamente en la imagen, ya que si el círculo de referencia del individuo considera que éste debe realizar un comportamiento (usar un sistema) el hecho de llevarlo a cabo mejorará su imagen dentro del grupo.	Vidal (2017)
	Grado en que se percibe que el uso de un sistema mejora el propio estatus social.	Leyton (2013)
La Relevancia del Trabajo (Job Relevance)	Es el grado en que el individuo percibe que el sistema es relevante para su empleo.	Venkatesh & Davis (2000)
	El sistema (tecnología) le ayuda al usuario y es beneficioso en la realización o ejecución de sus tareas y por tanto contribuye al logro de sus objetivos profesionales.	Vidal (2017)
	Percepción sobre el grado de aplicación de un sistema en el trabajo.	Leyton (2013)
La Calidad de los Resultados (Output Quality)	Es el “grado en que el sistema realiza las tareas del trabajo correcta o satisfactoriamente”.	Venkatesh & Davis (2000, p. 191)
	Es cuando el sistema ayuda a obtener buenos resultados.	Vidal (2017)
	Percepción sobre la calidad con la que el sistema realiza las tareas en cuestión.	Leyton (2013)
La Demostrabilidad de los Resultados (Result Demonstrability)	Es el “grado en que los resultados son tangibles y observables al usar la innovación”.	Moore & Benbasat (1991, p. 203)
	Los usuarios pueden rechazar un sistema si no le atribuyen ganancias al mismo o si éste no les ayuda a mejorar su desempeño laboral.	Vidal (2017)
	La tangibilidad de los resultados obtenidos con el sistema.	Leyton (2013)
La Voluntariedad (Voluntainess)	Es el “grado en que los potenciales usuarios perciben que el uso de una innovación es voluntario y no obligatorio”.	Moore & Benbasat, (1991, p. 195)
	Es una variable moderadora del efecto de la norma subjetiva en la intención de uso. En contextos voluntarios el papel de la influencia social no es significativo, mientras que ocurre lo contrario en contextos obligatorios, en los que se da un efecto directo más fuerte de la norma subjetiva sobre la intención de uso.	Vidal (2017)
Experiencia (Experience)	Experiencia con respecto al uso de un sistema.	Leyton (2013)

Fuente: Elaboración propia a partir de Vidal (2017) y Venkatesh & Davis (2000).

Acorde con lo anterior, Vidal (2017) refiere a la Norma subjetiva (Subjective Norm) como la Influencia Social que tiene un efecto cada vez más débil tanto en la

utilidad percibida (Perceived Usefulness) como en la intención de conducta o del comportamiento de uso (Behavioral Intention to Use), en la medida que el individuo adquiere más experiencia con la nueva tecnología (sistema). Lo que se puede inferir que cuando la tecnología es nueva el usuario confía en la opinión de sus referentes, y solo a partir de que este se familiariza y empatiza con el uso de la herramienta, dejan de importar las opiniones de los demás, teniendo menor influencia.

Asimismo, se debe tener en cuenta, según el modelo TAM2 (Venkatesh & Davis, 2000), que la utilidad percibida a cerca de un sistema o tecnología se ve influenciada por la evaluación y/o comparación de los resultados obtenidos individualmente (Demostrabilidad de los Resultados) al usar la herramienta acorde con las expectativas y los objetivos laborales, reflejándose en el desempeño exitoso en la realización de su labor.

De igual manera y según Vidal (2017) se debe destacar que la Calidad de los Resultados (Output Quality) obtiene mayor importancia en la medida que aumenta La Relevancia del Trabajo (Job Relevance) del sistema o tecnología.

Tabla 10. Contextos aplicativos del modelo de TAM2.

Autor	Contexto
Mutlu & Efeoglu (2013)	La aceptación del correo electrónico
Yu et al. (2009)	Factores determinantes de la aceptación de aplicaciones informáticas en el área de la salud
Jaradat & Faqih (2014)	la adopción de tecnología de pago móvil
Jonas & Norman (2009)	El uso de páginas web de libros de texto
Chan & Lu (2004)	Los servicios de banca online
Chang & Chang (2013)	la adopción de servicios financieros en línea
Van Raaij & Schepers, (2008); Wang & Hsieh (2015)	La aceptación y el uso de un entorno de aprendizaje virtual
Sang, Lee & Lee (2009)	La adopción del gobierno electrónico en Camboya
Rouibah, Abbas & Rouibah (2011)	De la cámara del teléfono móvil antes de realizar una compra
Baker, Al-Gahtani & Hubona (2010)	El uso de ordenadores de sobremesa en países en desarrollo

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, este método del TAM2 sustenta que la intención de utilizar una nueva tecnología (sistema) está determinado por la utilidad (que a su vez está influenciada por las nuevas variables externas y sus dos moderadores) y por la facilidad de uso percibida, teniendo en cuenta que la Utilidad Percibida estará influenciada por la facilidad de uso percibida; adicionalmente se debe resaltar el efecto positivo que presentaron la demostrabilidad de los resultados y la facilidad de uso en la utilidad percibida (Vidal, 2017; Venkatesh & Davis, 2000). El método del TAM2 ha sido aplicado en diversos contextos (Jaradat & Faqih, 2014; Yu, Li & Gagnon, 2009; Van Raaij & Schepers, 2008), entre otros tales como (tabla 10):

La solidez del modelo TAM2 queda demostrada bajo la premisa de haber sido experimentado en diversos escenarios e investigaciones (tabla 9), donde se analiza la aceptación de distintas tecnologías y donde se determina los antecedentes de la utilidad percibida, como su principal constructo: la utilidad percibida (Vidal, 2017; Jaradat & Faqih, 2014; Mutlu & Efeoglu, 2013).

2.2.4. Aceptación tecnológica.

La Aceptación Tecnológica (en adelante, AT) sienta sus bases en un modelo fundamental desarrollado por Davis (1989) llamado el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, del inglés: Technology Acceptance Model) diseñado para determinar los factores motivacionales por parte de los usuarios que causan fallas en los sistemas y en la tecnología, tales como: (1) de uso, (2) la utilidad percibida y (3) la actitud hacia el uso de la tecnología (Davis 1989; citado en Kardooni et al., 2016). Según Terzis & Economides (2011) este TAM es a su vez uno de los modelos más utilizados en el campo de la AT.

A su vez este modelo TAM se derivó de la Teoría de la Acción Razonada (TRA, del inglés: Theory of Reasoned Action) por los autores Fishbein y Ajzen (1975, 1980), pero adaptado al contexto tecnológico, con el fin de revelar en un individuo cual podría ser su comportamiento hacia el uso de la tecnología (Alonso, 2016).

Según Davis (1989, citado en Alonso, 2016) este modelo TRA tiene sus orígenes en la psicología social y sienta sus bases en una cadena secuencial de tres (3) causales dadas entre las: (1) intenciones, (2) actitudes y, (3) creencias; cuyo enfoque predice y explica la conducta (comportamiento) de una persona (individuo) para evaluar positiva o negativamente un objeto y sus atributos. Los atributos se determinan por la intención, quien es motiva por las actitudes y a su vez esta se relaciona por la influencia de las creencias personales (Alonso, 2016). Es así como nace su articulación con el TAM, donde lo tecnológico es considerado como el objeto, su utilidad y facilidad de uso representan a los atributos y las experiencias con el objeto representan sus creencias, cuya finalidad se orientada a la obtención de buenos resultados cuando se evalúan procesos de AT (Alonso, 2016; Yáñez, 2015; Saga & Zmud, 1994)

Por su parte la AT vendría a ser un modelo desagregado de la adopción tecnológica (Alonso, 2016; Yáñez, 2016; Turner et al. 2010) toda vez que la adopción, según los planteamientos del modelo de Rogers (2003) está compuesto por cinco (5) etapas: conocimiento, persuasión, decisión, realización y confirmación. Cuyo proceso “consiste en una serie de elecciones y acciones en el tiempo a través de las cuales el centro decisor evaluará una nueva idea y decidirá si incorporar la innovación derivada de ésta a sus prácticas habituales” (Alcón, 2007, p. 69). De igual forma según Turner et al. (2010) el TAM es la antesala al proceso de adopción tecnológica, al punto de considerarlo como un instrumento para predecir la probabilidad de que se adopte una nueva tecnología dentro de un contexto específico.

Mientras que la AT tiene que ver con la intención de uso de una tecnología y su uso factual (Alonso, 2016), el cual es “un elemento fundamental para que su proceso tenga éxito de su desarrollo ya que una tecnología puede ser implementada por una organización, aunque su uso pueda ser bajo” (Rice & Webster, 2002, citando en: Alonso, 2016, p54), en otro sentido dado para determinar factores de motivación (uso, utilidad percibida y actitud hacia el uso de la tecnología) por parte de los usuarios y que puedan causar fallas en la implementación de los sistemas y/o la tecnología (Davis 1989; citado en Kardooni et al., 2016). En tal sentido se exploran diferentes reflexiones sobre la aceptación tecnológica (ver Anexo 2.2.3).

Por su lado el trabajo de Kim & Forsythe (2008) donde nace de la tesis doctoral de Kim (2006), se convierte en un referente importante en esta propuesta doctoral, en la medida en que los autores determinan como una herramienta de investigación y prevención para el proceso de la AT, por medio de la información del usuario, pero teniendo en cuenta el modelo TAM original propuesto por Davis (1989). Por su lado el TAM “parte de la base de que tanto la utilidad como la facilidad de uso percibida son fundamentales para influir en la intención de conducta de una persona hacia el uso de la tecnología” (Lala, 2014, citado en Vidal, 2017, p. 31).

El TAM original propuesto por Davis (1989) se ha ampliado y aplicado en muchos estudios, usos o aplicaciones, principalmente a través de exámenes de los efectos de las variables externas sobre las creencias internas, las actitudes y las intenciones conductuales de los usuarios (Kardooni et. al. (2016), mostrados en la siguiente tabla (ver tabla 11).

Tabla 11. Aplicaciones y/o usos de la Aceptación Tecnológica.

Aplicaciones	Autores
Intención de actuar en el uso de nuevas tecnologías energéticas sostenibles.	Midden & Huijts (2009)
Aceptación de las captura y almacenamiento.	Molin et al. (2007)
Preferencias por los automóviles alimentados alternativamente: biodiesel, híbridos y de hidrógeno.	Huijts et al. (2012)
Aceptación de la tecnología energética basado en una revisión de las teorías psicológicas.	Huijts et al. (2012)
Aceptación de la electricidad, de fuentes renovables, para obtener independencia de los combustibles fósiles importados.	Toft et al. (2014)
Determinantes sociopsicológicos de la aceptación pública de las tecnologías sostenibles.	Gupta et al. (2012)
Análisis de cómo la gente juzga los riesgos y beneficios de los peligros específicos y señaló que hay una relación inversa entre el riesgo percibido y los beneficios percibidos.	Finucane et al. (2000)
Examinar la intención y la actitud de utilizar la tecnología por parte de los profesores en formación en el contexto educativo.	Teo (2010, 2012)

Fuente: Elaboración propia a partir de Kardooni et. al. (2016).

De esta manera y acorde con la literatura revisada coinciden los autores Davis (1989); Chau (1996); Kim (2006); Mallet (2007); Kardooni (2016), en referir que la AT, está relacionado con la Aceptación Social, pudiendo ser un factor crucial y limitante para alcanzar el objetivo de implementar una tecnología (Wustenhagen, et al., 2007), o inclusive al punto de limitarla (Enevoldsen & Sovacool, 2016).

2.2.4.1 Dimensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM.

Según Turner et al. (2010) y Yañez (2016) existen dos (2) dimensiones que segmentan a los modelos para analizar la AT, la primera de ellas se centra en analizar la aceptación en contextos sociales y el segundo se centra en analizar la aceptación en las empresas (ver Fig. 12).

Tabla 12. Dimensiones del TAM.

Dimensión	Descripción	Modelos	Referentes
Grupal o social	Se centra en analizar la aceptación en contextos grupales o sociales.	TAM, TAM2, STAM, UTAUT2	Yu et al., 2005; Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh et al., 2003.
Organizacional	Mide o examina el grado en el que cualquier organización acepta y adopta una nueva tecnología o sistema, teniendo en cuenta la intención y la actitud de utilizar la tecnología.	TOE, UTAUT, TAM3, TTM	Tornatzky & Fleischer, 1990; Zhang et al., 2007; Teo, 2010, 2012; Briggs et al., 1998.

Fuente: Elaboración propia, (2017), a partir de Turner et al. (2010) y Yañez (2016).

Es así como esta propuesta de tesis doctoral avizora los fundamentos orientados en la dimensión social dado por el contexto de estudio en la Guajira, Colombia, teniendo en cuenta los planteamientos y el desarrollo del modelo dos (2) o ampliado del TAM, el modelo TAM2, extendido a los factores sociales que influyen en la actitud de los usuarios hacia el uso de la Tecnología (Venkatesh & Davis, 2000).

2.2.4.2 Extensiones del Modelo de Aceptación Tecnológica, TAM.

A lo largo del tiempo se ha reflejado la necesidad de mejorar y ampliar estos modelos TAM para aplicarlos en contextos específicos y en diversos campos, se ha extendido el propósito de incluir otras variables que respalden los niveles teóricos y ayuden a comprender el desempeño del modelo original de la AT (Vidal, 2017; Rondan-Cataluña et al., 2015; Lala, 2014). Teniendo en cuenta que estos modelos no solo se centran en la aceptación de la tecnología sino también de los servicios o de los sistemas (Yañez, 2016; Zhou, 2011). Esta se puede evidenciar, así como sigue (ver Tabla. 13).

Tabla 13. Modelos extendidos del TAM original.

Modelo	Denominación	Reflexiones	Autor
TOE	Technology-Organization - Environment	La influencia de tres contextos principales (tecnología-organización-entorno (Publico y ambiental)) en el proceso mediante el cual una organización adopta y acepta una nueva tecnología	Tornatzky & Fleischer (1990)
TTM	Technology Transition Model	El Modelo de Transición de la Tecnología pretende predecir cómo será la transición (periodo de tiempo transcurrido desde que una persona expresa interés por usar una nueva tecnología, hasta que se ha vuelto autosuficiente para utilizarla) en una empresa.	Briggs et al. (1998)
TAM2	Technology Acceptance Model – 2	TAM Ampliado y extendido a los factores sociales que influya en la actitud de los usuarios hacia el uso de la Tecnología.	Venkatesh & Davis (2000)
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology	Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología, integra 8 modelos de la AT y aplicado a los sistemas en contextos organizacionales (trabajadores).	Venkatesh et al. (2003)
TAM3	Technology Acceptance Model – Mejorado	Es más exhaustivo y completo que sus antecesores, orientado a las TIC en el lugar de trabajo.	Venkatesh y Bala (2008)
UTAUT2	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology-2	El modelo UTAUT Mejorado y aplicado en el contexto del consumidor.	Venkatesh et al. (2012)
STAM	Senior Technology Acceptance Model	TAM de alto nivel aplicado para comprender la disposición de pagar y su aceptación de la gerontecnología por parte de los chinos mayores de Hong Kong.	Chen and Chan (2014)

Fuente: Elaboración propia, (2018), a partir de Zhou & Abdullah (2017) y Yañez (2016).

Se evidencia que estos modelos han favorecido la creación de marcos teóricos encaminados al adecuado y mejor uso de esta, a través de las relaciones causales entre los factores y la intención comportamental (Vidal, 2017; Lala, 2014). De esta manera esta propuesta de tesis doctoral se orienta bajo los basamentos del modelo TAM2 propuesto por Venkatesh & Davis (2000), el cual fue ampliado, mejorado y extendido a los factores sociales que influyen en la actitud de los usuarios hacia la intención de uso y utilidad percibida de la Tecnología, quien para este caso son las TER y especialmente los Sistemas Solares Fotovoltaicos Autónomos, SSFVA.

2.2.5. Aceptación Social

Según los autores Bush (2006) y Stephenson & Loannou (2010), es importante señalar que el uso de la tecnología está en gran medida influenciado por fuerzas multidimensionales que tienen dimensiones sociales, regulatorias y económicas. Para el caso que nos ocupa se centra principalmente, en la dimensión social de la tecnología, en específico de su Aceptación social (en adelante, AS). La cuestión de la AS fue en gran parte descuidada en los años noventa, sin embargo, este es un término usado con frecuencia en la literatura de política práctica, pero rara vez se dan definiciones claras, respecto a los aspectos que debe tenerse en cuenta (Wustenhagen, et al., 2007). No obstante, Rogers (2005), define la aceptación social como algo más activo: el uso o la adopción de una tecnología frente a la aprobación pasiva de una tecnología, o la intención de usarlo.

Tabla 14. Dimensiones de la Aceptación Social.

Dimensión	Enfoque
Sociopolítica	Es el nivel más general, refiriéndose a cómo las políticas y las tecnologías son vistas por los actores políticos y el público en general.
De la Comunidad	Se centra en las respuestas locales a la ubicación cuando se trata de construir un proyecto en una comunidad, donde se pide a los actores locales y especialmente a los residentes que no se opongan a un determinado proyecto.
Del mercado	Se basa en la economía, donde las nuevas tecnologías deben ser introducidas por los actores del mercado en el lado de la oferta y utilizadas en el lado de la demanda. Se centra en los modelos de voluntad de pago y la difusión de la nueva tecnología en los hogares y las organizaciones empresariales.

Fuente: Elaboración propia (2017) a partir de Wustenhagen et al. (2007, Citado en Dermont, 2017).

Según los autores Wustenhagen & Bilharz, (2004) y Faiers & Neame (2005) consideran la AS como intención de usar una tecnología y medirla a través de la voluntad de pagar (WTP, del inglés Will To Pay). A su vez los autores Wustenhagen et al. (2007) proponen un enfoque interdisciplinario y tridimensional de la aceptación según la tabla 9.2.3, las cuales pueden ser a veces interdependientes.

Finalmente, la propuesta de tesis doctoral contempla y prepondera la AS de la comunidad (Wustenhagen et al., 2007), donde los actores locales y especialmente los de la Guajira-Colombia no se opongan a un determinado proyecto. De igual forma se tendrá en cuenta acorde con la revisión de literatura orientada a los ítems y variables de primer orden de la AS se tomará en cuenta para la operacionalización de las variables los modelos (instrumento) aplicados por (Sposato y Hampl, 2017), orientados al contexto de las energías y el ambiente en general.

2.3. Aproximaciones al concepto de Usuario Líder (Lead Users)

Para comprender las aproximaciones a este concepto, se hace necesario revisar desde sus raíces del término, partiendo desde el comportamiento a través de la lógica dominante, siguiendo por sus derivaciones de la lógica dominante del servicio, tocando la Co-creación del valor, hasta llegar al concepto de usuario líder o Lead users.

2.3.1. La Lógica dominante

La noción de lógica dominante (en adelante, LD) fue interpuesta por primera vez en 1986 por los autores Coimbatore Prahalad y Richard Bettis, como una manera de relacionar el comportamiento y/u orientación entre una firma (organización) y el desarrollo de su estrategia de diversificación en el mercado. Según Rivas-Montoya (2015), las LD son mapas cognitivos o esquemas mentales que se generan a través de la experiencia, valores y creencias en una organización específica. Sucesivamente, las investigaciones en este campo de la LD se han ampliado a otros enfoques, como son el tradicional y el emergente tales como los propuestos por Vargo & Lusch (2004), los cuales son respectivamente: (1) el centrado en la LD de los bienes (Goods dominant Logic); y (2) centrado en la LD del servicio (Service dominant logic).

El primero consiste en producir y distribuir los bienes (productos) desde la propia empresa u organización hacia el cliente (Prahalad & Ramaswamy, 2004), es decir aquellos que se producían lejos del consumidor y se vendían en todas partes del mundo por el fabricante. Mientras que el segundo enfoque emergente toma al cliente como punto de partida y no de llegada, retroalimentándose con el mercado para mejorar la oferta, y así incrementar el desempeño de la firma. Es así, como Vargo & Lusch (2004) atribuyen la importancia de generar investigaciones que revalúen el viejo modelo tradicional, en el cual la innovación y el desarrollo de los productos y servicios se centren únicamente en el nuevo paradigma de la LD del servicio y por el cual se orienta la línea de desarrollo de esta propuesta doctoral.

2.3.2. La Lógica dominante del servicio

Esta lógica dominante del Servicio (en adelante, LDS), del inglés Service Dominant Logic, tuvo sus comienzos a principios de 1980 (Vargo & Lusch, 2016), por parte de las investigaciones del autor Haeckel (1999), quien se da cuenta que las empresas de éxito del momento pasaban de practicar una estrategia del hacer y vender, a una estrategia de sentir y responder, donde era necesario según Day (1999) cambiar la cadena de valor lineal y pensar en términos de ciclos de valores reforzados. Esta antesala ofrece su desarrollo conceptual para la misma fecha (100 años antes de su publicación), pero solo hasta 2004, se logró su consolidación con la publicación del artículo “Evolving to a New Dominant Logic for Marketing”, en la Revista Journal of Marketing por los autores Stephen Vargo & Robert Lusch (Navarro, 2015). Desde allí el término ha recibido gran atención e interés entre académicos y profesionales de la actualidad y de los últimos años (Lusch, et al, 2016; Vargo & Lusch, 2016; Bettencourt, et al 2014).

Esta LDS representa una innovación de los procesos, orientada por los esfuerzos realizados por las organizaciones para cambiar, adoptar o mejorar la nueva manera de crear, desarrollar y comercializar sus productos, en aras de lograr una mayor eficiencia operacional y mantener considerablemente su competitividad (Nieves-Rodríguez, 2013; Neto-Cisne, 2011). A su vez esta LDS plantea las bases para el nuevo paradigma emergente con fines de tener una perspectiva distinta de los negocios, la economía y la sociedad en general y, se fundamentó como respuesta a la realidad de la sociedad del momento, dando paso al inicio de una nueva era, y enfatizando la separación de la lógica dominante de los bienes (productos) quienes retenían los atributos tangibles, hacia la del servicio, combinando estos atributos con los intangibles, que implican la realización de procesos dinámicos e intercambio de habilidades y/o servicios en los que implica que el valor se define y se combina con el cliente (consumidor) en lugar de incrustarse en el producto (Vargo & Lusch, 2004; Haeckel, 1999).

Entonces se reestablecen los argumentos para la creación de valor, desde la noción del valor agregado asentada en los modelos de la economía industrial, para

ser considerado valor creado a través de la coproducción con los consumidores, clientes, proveedores, socios comerciales y aliados (Norman & Ramírez, 1993; citado en Vargo & Lusch, 2004). Asimismo, se argumenta la participación de los clientes en el proceso de creación de valor, dado por la conversión del mercado ofrecido para la participación proactiva de los clientes (Prahalad & Ramaswamy, 2000; 2004). En efecto las firmas per se no pueden entregar valor, por el contrario, pueden crear propuestas de valor de forma colaborativa, por medio de la interacción con el cliente, el cual a través de este proceso conjunto es como se genera y co-crea el valor (Vargo & Lusch, 2004; 2008). De acuerdo con lo anterior, los clientes pasan de ser únicamente receptores para convertirse en socios activos y colaboradores que crean valor con la misma firma (Santos et al., 2013; Lusch et al., 2007), implicando esta entrega de valor al cliente, como co-creador de valor (Gronroos, 2008; Hoyer et al., 2010; Nambisan, 2009; Sanders & Stappers, 2008).

De esta forma y según Ramaswamy & Ozcan (2018) existe una relación practica entre la creación de valor y la co-creación de valor, aplicada en diversas áreas, incluido el diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios (Mahr, Lievens & Blazevic, 2014; Fuller & Matzler, 2007; Sawhney, Verona & Prandelli, 2005). Es así como Navarro (2015) considera que la creación de estos nuevos productos y servicios a través de la co-creación de valor entre sus clientes y empleados es aplicado únicamente con el fin de Innovar, provocando resultados efectivos y positivos en las organizaciones (Peralt-Rillo, 2015; Lusch et al., 2009; Ballantyne y Barey, 2008; Kohler et al., 2011; Fuller, 2010).

Así las cosas, esta propuesta doctoral se direcciona desde esta perspectiva de la co-creación, considerada como una innovación radical desde el punto de vista de la lógica dominante del servicio (Ramaswamy & Ozcan, 2018; Galvagno & Dalli, 2014), y se aparta del concepto de la co-innovación, toda vez que este utiliza como medio de innovación a los entornos virtuales, donde los actores internos (Organización) y externos (clientes) comparten el desarrollo y evaluación de ideas, asimismo conocimiento y proyectos de innovación (Abhari, 2014; Lee et al., 2012, 2006; Ketchen et al., 2007).

2.3.3. Co-creación de valor.

Las actividades relacionadas con el constructo de la co-creación de valor (en adelante, CCV), han sido practicadas durante mucho tiempo (Moreno y Calderón, 2016; Grönroos et al., 2015; Ind & Coates, 2013), sin embargo su desarrollo conceptual tuvo lugar en el año 2000 y afianzado posteriormente en el 2004 por sus mismos autores Coimbatore Prahalad y Venkatram Ramaswamy, por la evidencia en la soltura de los clientes de sus roles tradicionales, provocados por la evolución y transformación de los mismo, para convertirse en co-creadores y consumidores de valor (Peralt-Rillo, 2015; Quero & Ventura, 2014). Según Prahalad & Ramaswamy (2004), este se presenta como una forma activa de participación por parte del consumidor (cliente) en el deseo de interactuar no solo con las organizaciones (empresas), sino con proveedores, socios estratégicos, comunidades de profesionales y/o entre otros consumidores (usuarios) (Quero & Ventura, 2014), para crear valor de forma conjunta.

Es así como las mismas presiones económicas y acciones hacia la competitividad de las empresas, quienes se ven forzadas a incrementar sus esfuerzos, en la identificación de sus necesidades actuales y futuras, por medio de la integración de los clientes en su proceso de innovación, a través de la CCV desde el enfoque de la LDS (Edvardsson y Tronvoll, 2013; Schlesinger y Andreu, 2013; Foss, Laursen y Pedersen, 2011); de manera que estas no deben centrarse únicamente en mejorar sus procesos internos, sino en orientar las relaciones con sus actores externos para que se permita la CCV (Quero y Ventura, 2014). La CCV representa y analiza los cambios en el proceso de la creación de valor, donde el cliente no es el único agente activo y debe ser considerado como un actor más, del conjunto de actores que participan en el mismo (Quero & Ventura, 2014; Ind & Coates, 2013); la organización es quien define el valor como objetivo principal de sus decisiones y asume la CCV en vez de la provisión de valor, para un proceso más participativo y planificado, en donde las personas (actores) diseñan, generan y desarrollan estrategias significativas (Alves et al., 2016; Quero & Ventura, 2014; Ind & Coates, 2013; Vargo y Lusch, 2004; 2008).

Acorde con lo anterior se evidencia un incremento exponencial en el flujo de las investigaciones y uso del término en la literatura en los últimos años (Ramaswamy & Ozcan, 2018; Lahoz-Marco, 2017; Alves, Fernandes & Raposo, 2016; Rakesh et al., 2016; Ranjan & Read, 2014; Galvagno y Dalli, 2014; Quero & Ventura, 2014; Mustak et al., 2013; Saarijarvi et al., 2013). Sin embargo de esta diversidad, sorprende la existencia de muchas definiciones (ver Anexo 2.3.1) para tal término (Ramaswamy & Ozcan, 2018; Payne et al., 2008) el cual según Hoyer et al. (2010), esta área está en sus inicios y sus perspectivas aún no se comprenden del todo, implicando la inexistencia de una definición unánime del constructo de la co-creación de valor, por lo que aún sigue vigente su discusión y controversias (Galvagno y Dalli, 2014; Alves, Fernandes & Raposo, 2016).

Asimismo, Payne et al. (2008, citando en Peralta-Rillo (2015) se evidencia la escasez de la forma en cómo se lleva a cabo este proceso de co-creación. Así las cosas, esta propuesta doctoral se alinea bajo los fundamentos de Vargo y Lush (2000; 2004), en la medida en que los autores hacen énfasis en la nueva forma en que las empresas, instituciones u organizaciones, pueden relacionarse con sus clientes para crear conjuntamente más valor mediante el involucramiento y la participación de todos sus actores, donde se tenga en cuenta sus tres componentes principales para el proceso de creación de valor: los clientes, el proveedor y mejora en el proceso, donde se generen oportunidades de co-creación (Payne, et al., 2008).

Consecuentemente, el concepto de la CCV, de forma general ha llamado la atención de académicos y profesionales, impulsado por el influyente estudio de Vargo y Lusch (2004; 2008) sobre el nuevo paradigma de la LDS, ubicando a la co-creación en una perspectiva central, donde se describe la colaboración e integración entre múltiples partes interesadas (stakeholders), como son: las empresas, los usuarios, los proveedores y los socios estratégicos (Lahoz-Marco, 2017; Rakesh et al., 2016; Quero & Ventura, 2014). Esta expansión ha estado abarcando muchas disciplinas, tales como: informática, sistemas de información, marketing, gestión, gestión de operaciones, ciencia de los servicios y gestión de la cadena de suministro, así como aplicaciones especializadas como artes, diseño, educación, salud, deportes, turismo, entre otros (Vargo & Lusch, 2016; Lusch, et al, 2016). Mostrándose además su

importancia por la asociación con diversos temas y áreas de aplicación (ver Anexo 2.3.2).

De esta manera esta propuesta doctoral se destina desde la óptica de la CCV relacionada con el área de la colaboración entre los usuarios como innovadores, según los planteado por los autores Bogers, et al., (2010) y von Hippel (2005), por el cual gira el objeto de esta investigación. En la tabla 15, se exponen las diferentes dimensiones específicas que describen la manera de realizar la CCV en cuanto a los modelos propuesto por Sanders y Stappers (2008).

Tabla 15. Dimensiones de la CCV.

Modelo	Fundamento
Individual	La co-creación dentro de las distintas comunidades de consumidores.
Intraorganizacional	La co-creación dentro de las mismas organizaciones y empresas.
Organizacional	La co-creación entre las empresas y el resto de implicados en el negocio.
Comunidad	La co-creación entre la empresa y sus clientes pudiendo distinguir entre clientes, consumidores o usuarios finales (comunidad).

Fuente: Elaboración propia, a partir de Sanders y Stappers (2008).

Considerando los modelos anteriores propuestos por Sanders y Stappers (2008), esta tesis doctoral se centra en la CCV bajo la dimensión comunidad, teniendo en cuenta la relación de creación de valor entre las comunidades donde se encuentran instalados estas TER y el resto de los actores implicados en el mismo. A su vez, estos modelos, según Peralt-Rillo (2015) segregan una serie de métodos y técnicas (ver Anexo 2.3.3) donde se han aplicado exitosamente los fundamentos de la co-creación, en base a sectores, proyectos e investigaciones a nivel mundial.

Acorde con el anexo referido anteriormente (ver Anexo 2.3.3) donde se exponen las diferentes técnicas y métodos utilizados por la Co-creación, expuesta en la tesis doctoral de Peralt-Rillo (2015), el cual demuestra la importancia que ha tenido el concepto en la última década (Ramaswamy & Ozcan, 2018), esta propuesta de tesis doctoral toma el direccionamiento del UL (von Hippel, 2005; Lillen et al., 2002; Von Hippel, 1999), como una metodología nueva, aplicada inicialmente en el campo de la medicina y las ciencias computacionales y que hoy día se está teniendo

en cuenta en el campo de las TER (Tolkamp et al., 2018; Korjonen-Kuusipuro et al., 2016; Ornetzeder & Rohracher, 2006).

Sumado a lo anterior el autor Peralt-Rillo (2015) sugiere que se debe tener muy en cuenta el involucramiento de los UL para el desarrollo de proyectos exitosos, basados en procesos de CCV. Otro sustento, en torno al direccionamiento de esta propuesta doctoral, por parte del Lead Users, es el incremento de la aceptación en el mercado, la reducción del riesgo y la mejora de la calidad de un producto o servicio, cuando se permite el involucramiento de los usuarios en el proceso de desarrollo (Peralt-Rillo, 2015; Piller et al., 2011; Hoyer et al., 2010; Von Hippel, 2005; Dahan y Hauser, 2002).

2.3.4. Generalidades de los Usuarios Lideres (Lead Users).

No obstante, acorde con la revisión de literatura, se observa que la etimología del término y sus usos científicos han sido banalmente utilizadas, resultando sesgada por sus distintos usos y conceptos, cuyo sustentado dado por los académicos respaldan la idea de que los usuarios o grupos de usuarios pueden generar innovaciones (Tolkamp et al., 2018; Cui y Wu, 2015; Smith et al., 2014; von Hippel, 2005; Ornetzeder y Rohracher, 2006). Demostrando según Schot et al. (2016) el carácter multifacético de los roles que los usuarios colectivos tienen o pueden tener en los procesos de innovación, tales como: usuarios, productores, legitimadores, intermediarios, ciudadanos y consumidores.

Sin embargo, acorde con Schweisfurth (2017) quien considera que no todos los usuarios tienen la misma probabilidad de innovar, dado que la actividad innovadora ocurre especialmente con mayor probabilidad entre los UL (Franke et al., 2006; Morrison et al., 2004; von Hippel, 1986), cuyos esfuerzos de ideación están motivados por el uso de su invento (von Hippel, 2005) en la medida de presentar desarrollos más atractivos comercialmente que los otros usuarios (Schweisfurth, 2017; Franke et al., 2006).

Para el caso que ocupa esta investigación doctoral, es menester centrarse respecto a su traducción homogénea del término original conocidos como: Usuario Líder o Usuario Principal; que finalmente vienen de la teoría del usuario principal (Lead User Theory) y a su vez del mismo termino en inglés ‘Lead Users’ cuyo mentor principal es Erick von Hippel (1988; 2005) o de su apocope ‘User-Led’ que se orienta a Dirigida por el Usuario y que se utiliza en la literatura para combinarla con otro concepto adicional. Este sesgo se consolida, acorde con la literatura y su aplicación en distintos continentes, es así como ‘Lead Users’ se ha utilizado más en América y Asia en ciencias computacionales (23.8%)(Conradie et al., 2016; Huang et al., 2013), negocios y administración (21.4%)(Herstatt, 2015; Kratzer, 2016) e ingeniería (17%)(Srivastava & Shu, 2013; Hölttä-Otto & Raviselvam, 2016) y ‘Led-User’ en Europa y Australia en contextos de medicina (23.8%) (Rose, 2018; Byrne & Morrison, 2014) y Ciencias Sociales (22.1%)(Bruns, 2012; Pozner, 2002), sin dejar de lado el uso de los mismos términos en los mismos contextos en los otros continentes (SCOPUS, 2018).

En este sentido y acorde con los autores Schweisfurth (2017) y Jeppesen & Laursen (2009) estos UL de un producto o servicio definidos desde su origen por von Hippel (1986), tienen una alta propensión a contribuir con el conocimiento a las comunidades de práctica en línea, y tienen tres (3) características definitorias (von Hippel, 1986; Morrison et al., 2000, citados en Schweisfurth, 2017) que los convierten en agentes clave en el proceso de intercambio de conocimientos: (i) están a la vanguardia de las tendencias en el mercado y son los primeros en adoptar el producto o servicio; (ii) experimentan la necesidad de anticiparse a la mayoría de los demás usuarios en el mercado objetivo; y (iii) son usuarios que esperan mayores beneficios atractivos relacionados al obtener soluciones a sus problemas o necesidades.

De allí se derivan algunas extensiones del término, encontrándose varios tópicos según el inglés, dentro de ellas las más conocidas son: (1) ‘user-led research’, (2) ‘user-led organisation, ULO’, (3) ‘user-led innovation’, y (4) ‘User-Led Design’. La primera tiene que ver con las ‘investigación dirigida por el usuario’ donde los usuarios del servicio controlan todas las etapas del proceso de investigación, incluidos

el diseño, la recopilación y el análisis de datos, la redacción y la difusión (Rose, 2003). En este caso los usuarios del servicio, en lugar de ser objeto de investigación, se convierten en agentes activos en las decisiones sobre el proceso de investigación, lo que beneficia el proceso investigativo al garantizar que el trabajo realizado sea relevante para las preocupaciones de los usuarios del servicio (Pitt, 2007).

La segunda ‘user-led organisation, ULO’ u organización dirigida por los usuarios, son comunidades organizadas donde los usuarios (personas) dirigen y controlan los servicios de apoyo en salud que utilizan, incluidas personas discapacitadas, salud mental, con dificultades de aprendizaje, mayores de edad, sus familias y cuidadores. Donde existe una clara responsabilidad para los miembros y/o usuarios del servicio, en su gran mayoría a través de un comité de administración o la junta directiva con sus políticas definidas para tal propósito (Morris, 2006).

La tercera ‘user-led innovation’ o innovaciones dirigida por el usuario, según Tolkamp et al. (2018) fue introducida por Ornetzeder & Rohracher (2006) a partir de concepto de Von Hippel (2005), donde un grupo o equipo de usuarios pueden involucrarse con una empresa en su proceso de innovación para aumentar las capacidades innovadoras de la empresa, facilitado por la misma (Cui & Wu, 2015). Según Tolkamp et al. (2018) estas innovaciones dirigidas por el usuario dependerán de la participación de sus tres tipos de roles conceptuales definidos tale como: (i) fuente de información, para mejorar los procesos; (ii) co-desarrollador, trabaja con la firma para producir nuevos productos; (iii) co-innovador, quien desarrolla los nuevos productos por separado, que la firma simplemente adopta (Cui & Wu, 2015).

Y la cuarta ‘User-Led Design’, representa a los diseños participativos o dirigidos por los usuarios, especialmente aplicado a la parte de sistemas urbanos y domésticos concurrentes a partir de la experiencia vivida especialmente por los UL (Lead Users) (Voss & Carolan, 2012).

De esta manera esta propuesta doctoral se direcciona por el termino Lead Users propuesto y mejor desarrollado en la literatura científica por su autor von Hippel (1986) y sus mentores y, se aleja de las extensiones desarrolladas a partir de

su apocope User-Led y otras. De esta manera continua con su desarrollo teórico del término Usuario Líder.

2.3.5. Los Usuarios Líderes (Lead Users)

El termino de Usuarios Líderes o Usuario Principal (en adelante UL, del inglés, Lead Users), apareció por primera vez en la literatura desde 1973, orientado a las variaciones de rango de medición presentadas en una fábrica de tubos de Geiger-Muller (Bush, 1973), sin embargo, las características iniciales del concepto, fueron acuñadas y desarrolladas por Erick Von Hippel en el MIT (Massachussets Institute of Technology) en Cambridge en el año de 1980 (Pajo et al., 2015), al observar en sus investigaciones la existencia de una porción de usuarios, que experimentan nuevas necesidades antes que otras y el resto del mercado, y se benefician considerablemente al encontrar soluciones a esas necesidades (Warren, 2007; von Hippel, 2005; 1986, 1978; Lilien et al., 2002; Olson y Bakke 2001; von Hippel et al., 1999; Herstatt y von Hippel 1992; Urban & von Hippel, 1988). Estas necesidades se reflejan en la participación directa de algunos usuarios (consumidores) con gran experiencia, familiaridad y conocimiento del entorno, con capacidad para crear y desarrollar nuevos productos (Vilajoana, Sivera & Jiménez, 2009; Truffer, 2003; Lilien et al., 2002; Olson y Bakke, 2001).

Durante la década de los años ochenta y noventa, la gran mayoría de los estudios de innovación por parte de los usuarios se centraron en las innovaciones de usuarios profesionales, y en la última década se ha desarrollado una abundante literatura donde se destaca la importancia de los UL y consumidores como usuarios innovadores (De Vries et al., 2015), demostrando que durante mucho tiempo los usuarios no solo contribuyen a las innovaciones tecnológicas, sino que también participan activamente en las actividades de innovación, para llevar a buen término soluciones novedosas, comercialmente atractivas y por consiguiente exitosas (Pajo et al., 2015; Von Hippel et al., 2012; Schreier & Prugl, 2008; Von Hippel, 2005; Franke y Shah 2003; Luthje et al., 2002; Morrison et al., 2000).

A través de esto y teniendo en cuenta el énfasis del UL como un recurso rico para la innovación, el autor Von Hippel (1988) elaboró una metodología para que los departamentos de marketing identifiquen a los UL, como representantes de las necesidades del mercado futuro, y dentro de las posibilidades, desempeñen un papel importante en el diseño de prototipos de nuevos productos (Von Hippel, 2012; van Oost et al., 2009). Estos UL, según los autores Hienerth et al. (2014) y Von Hippel (2012; 2007), están más dispuestos a revelar libremente el conocimiento sobre innovaciones, lo que permite procesos de aprendizaje más efectivos en comparación con los procesos de innovación dirigidos por el fabricante, en efecto al poder identificar y resolver una amplia gama de problemas a bajos costos individuales, a cargo de grandes comunidades. Los usuarios respaldan estos recursos por un conjunto específico de motivaciones que van desde el cumplimiento de las necesidades de uso, hasta el reconocimiento y el disfrute del proceso mismo de innovación (De Vries et al., 2015; Jeppesen y Frederiksen, 2006; Franke y Shah, 2003).

Así las cosas, y según Pajo et al. (2015) esto tiene concurrencia debido al cambiante mercado actual, donde las empresas deben mantener su competitividad, para satisfacer ágilmente las necesidades emergentes de los clientes. Además, pone de manifiesto a los UL con una amplia experiencia técnica de uso y conocimiento del producto, sumado a una característica crucial que es el liderazgo de opinión, lo que significa que estos UL respaldan el flujo de información entre los clientes y, por lo tanto, también ayudan a difundir las nuevas soluciones en el mercado (Schreier y Prugl, 2008, 2007; Franke y Shah, 2003). La intervención sobre las fuentes de innovación muestra, que en particular, los llamados UL pueden ser tanto individuos como empresas, que están experimentando necesidades desde las fases iniciales de un proyecto de innovación, con el objetivo y capacidad de identificar o desarrollar ideas y conceptos para prototipos de productos o servicios radicales o verdaderamente nuevos y de valor para el mercado futuro en su conjunto, con el fin de satisfacer sus necesidades de vanguardia (Churchill, et al., 2009; Warren, 2007; Franke et al, 2006; Morrison et al., 2000; Cooper y Kleinschmidt, 1994; Urban y von Hippel, 1988; von Hippel, 1986).

En la literatura se ha sugerido que los UL pueden ser las fuentes más probables de las ideas nuevas más radicales y potencialmente rentables (Warren, 2007; Hienerth, Potz y von Hippel, 2007; Franke y Potz, 2006; von Hippel, 2005; Lilien, et al., 2002). Según Warren (2007) la aplicación de este método del UL, pueden proporcionar, un potencial promedio de ventas de ocho (8) veces mayores que los productos tradicionales y es más probable que se consideren como avances, provocando que las empresas pueden generar sistemáticamente nuevos conceptos de productos de tan alto potencial, cuyo valor ha sido demostrado en empresas tales como: 3M, Hilti, Nortel y J&J (Herstatt et al., 2002; Olson y Bakke, 2001; Gruner y Homurg, 2000; von Hippel, Thomke y Sonnack, 1999; Herstatt y von Hippel, 1992). Según von Hippel (2017) se pueden incluir, entre otras características, la ingeniería de producto para permitir una mayor durabilidad y facilidad de uso, diseño más elaborado o un manual para acompañar el producto, entre otros, e inclusive pueden brindar una gran novedad funcional para resolver importantes necesidades de los usuarios hasta ahora no satisfechas, dado que estas necesidades por parte de los UL presagian la demanda del mercado en general (von Hippel 2005). Sin embargo, este tipo de relación entre los UL y los productores requieren menores inversiones, compensadas por mayores beneficios para los usuarios innovadores individuales (von Hippel, 2017).

Acorde con la literatura, la identificación de estos UL es un tema relevante debido a su potencial como fuentes de innovación (Somoza-Sánchez, et al., 2017; Belz y Baumbach, 2010; von Hippel, 1986), evidenciado su atención según De Vries et al. (2015) como un lugar muy importante en los procesos de innovación, centrándose en una diversidad de campos de aplicación (Hyysalo y Usenyuk, 2015; 2013; Dahlander y Frederiksen, 2012; Boon et al., 2014; 2011; Shah y Tripsas, 2007; Baldwin et al., 2006; Tietz et al., 2005; Franke y Shah, 2003; Von Krogh et al., 2003; Lakhani y von Hippel, 2003), expuestos entre otros en el anexo 2.3.4. Estas investigaciones (anexo 2.3.4), manifiestan que muchos usuarios, entre un 9% y 38% (von Hippel, 2005) y otros entre un 43% y 85% (Freeman et al., 1968; Lionetta, 1977; Enos, 1962, citados en von Hippel, 2005), se dedican a desarrollar o modificar productos, considerados como usuarios innovadores que poseen unas características que están por encima de la mayoría de los usuarios en sus poblaciones con respecto

a una tendencia importante del mercado, y que esperan obtener relativamente altos beneficios de una solución a las necesidades que han encontrado allí, y son reconocidos como los UL, y que dejan muy claro que los usuarios están haciendo un buen uso de la modificación y desarrollo de productos en muchos campos (De Vries et al., 2015), por el cual resulta un cúmulo de motivaciones para el desarrollo de esta propuesta doctoral, quien se encarrila bajo los fundamentos y perspectiva del UL (Von Hippel, 2017; Von Hippel et al., 2012).

A lo largo de su desarrollo conceptual del UL, en los últimos años se han propuesto diferentes métodos y procedimientos que tienen en común el objetivo de identificar al usuario adecuado y/o más relevante que puedan ayudar a aprovechar este conocimiento (Lüthje, 2004) para un producto, procesos, servicios o tecnología determinada que experimentará los mismos problemas que el mercado enfrentará antes de que ocurran, teniendo al mismo tiempo el potencial para encontrar soluciones de antemano (Somoza Sánchez et al., 2017, Stockstrom et al., 2016; Belz & Baumbach, 2010). Por consiguiente, estos métodos y/o procedimientos parten de seis características diferentes (ver Anexo 2.3.5) y relacionadas con las especificidades o necesidades de los usuarios en relación con un producto objetivo que definen a un UL (Somoza Sánchez et al., 2017; Spicar 2013; Belz y Baumbach. 2010; Lüthje, 2004), lo anterior implica una serie de acciones claras de como poder aplicar este tipo de metodología o estrategia novedosas en el entorno adecuado para poder tener el éxito que se puede representar a través de este método.

Asimismo, y acorde con los estudios previos se sigue manifestando, cada vez más, la importancia que han tenido los comentarios de los UL para la innovación de productos, en los últimos años (Somoza-Sánchez et al., 2017; Stockstrom et al., 2016; Bosch-Sijtsema & Bosch, 2015; Lüthje, 2004). Esta importancia de los UL en las empresas reside en los conocimientos que aportan al desarrollo de los procesos de innovación, así como en la detección y prevención de problemas relacionados con los productos (Somoza-Sánchez et al., 2017; Stockstrom et al., 2016). En particular los UL se han centrado como fuentes de conocimiento sobre el uso del producto, las necesidades de los clientes y las tendencias de la demanda (Somoza-Sánchez et al.,

2017; Stockstrom et al., 2016, Chatterji y Fabrizio, 2014; Cohen et al., 2014, 2002; Laursen y Salter, 2006; von Hippel, 1988). Así las cosas, Spicar (2013) es certero cuando se refiere al asunto de la innovación, las opciones no son exactamente limitadas, habiendo empresas con varios tipos de connotaciones: (1) las que dependen exclusivamente de la investigación y el desarrollo interno; (2) las que dependen de los comentarios de los consumidores; (3) las que valoran las aportaciones de los proveedores, y (4) entre otras. Pero también existen empresas que permiten un esfuerzo de equipo para que sus clientes materialicen sus ideas en innovaciones, y luego retoman estas innovaciones y las incorporan en un producto principal. Este método de tercerización (outsourcing) del proceso de innovación para los clientes recibió el nombre de la innovación del UL (Cui y Wu, 2015; Spicar, 2013; van Oost et al., 2009), con el fin de aumentar sus capacidades innovadoras (Cui y Wu, 2015).

Esta integración, en el que se recibe información de los UL, por medio de un enfoque más colaborativo con las empresas, hacen parte del paradigma de la innovación abierta (Chesbrough, 2003), donde el proceso de innovación se ha abierto al conocimiento externo, en los que los usuarios asumen un papel destacado en la creación y el desarrollo de una innovación, reconociendo su importancia en la literatura actual (Barlow, 2016; Bosch-Sijtsema & Bosch, 2015; Enkel et al., 2005). Von Hippel (2005) describe este cambio hacia la innovación abierta, como una democratización de la innovación, donde los UL de un producto están activos en su proceso de innovación, que a menudo colaboran en comunidades (redes sociales u otras) y están preparados para revelar libremente sus innovaciones (Barlow, 2016;

De Vries et al., 2016; von Hippel, 2007; van Oost et al., 2009) y a su vez revelan libremente su propiedad intelectual (IP), acorde con el nivel de apertura en el intercambio de conocimiento sobre la innovación a medida que se desarrolla (Barlow, 2016). Estas comunidades están organizadas en torno a intereses comunes, objetivos normativos o desafíos técnicos específicos, quienes participan activamente no solo en la creación de ideas sino también en el desarrollo y comercialización de estas ideas, para dar lugar a soluciones sociotécnicas innovadoras que son señaladas como una fuerza emergente en las trayectorias industriales competitivas y procesos

de cambio social (Baldwinand y von Hippel, 2011; Raasch et al., 2008; Henkel y von Hippel, 2004; Franke y Shah, 2003).

Según los autores Bosch-Sijtsema & Bosch (2015), estas comunidades de UL también han comenzado a tomar posición como fuente de proyectos sostenibles innovadores, especialmente en la industria energética (Hyysalo et al., 2013; Ornetzeder and Rohracher, 2006), el cual promete un augurio de buen camino, para seguir en esta línea de investigación de importancia relacionada acorde con lo anterior, y poder llevarlo a las comunidades de la Guajira Colombiana o a otras comunidades, siendo estos trabajos referentes para el desarrollo de esta propuesta doctoral, junto con el creador del constructo del UL (von Hippel, 2005; 1986).

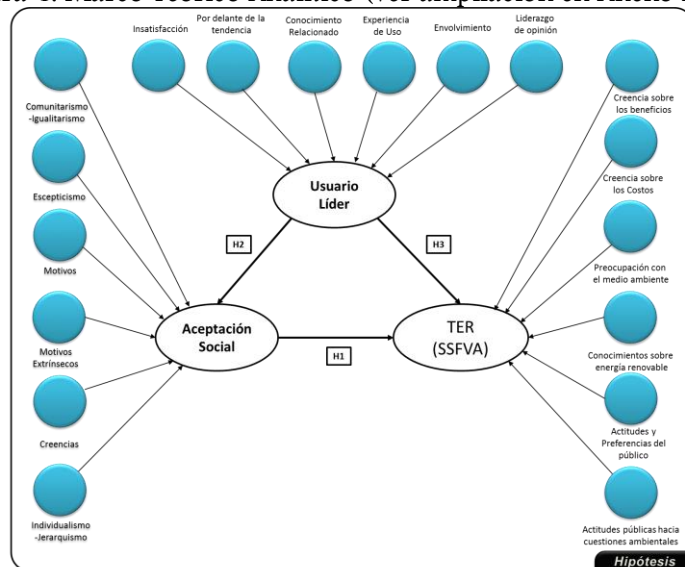
Asimismo, y teniendo en cuenta la revisión de literatura orientada a los ítems y variables de primer orden de las UL se tomará en cuenta para la operacionalización de las variables los modelos (instrumento) aplicados por (Blez y Baumbach, 2010) orientados al contexto de los alimentos sostenibles.

2.4. Marco Teórico-Analítico.

Posteriormente de haber relacionado el marco teórico inicial, se presenta el marco teórico analítico como desarrollo de esta propuesta doctoral y contribución de conocimiento de la gestión tecnológica y la innovación específico en las Tecnologías de Energías Renovables en la Guajira, Colombia. Este a su vez enmarca tres constructos y sus efectos (ver Fig. 4), los cuales son: (1) Aceptación Social, (2) Tecnologías de Energías Renovables y, (3) UL.

El modelo teórico analítico contempla estudiar no solo la Aceptación Social de las Tecnologías de Energías Renovables, de tipo solar y en específicos los Sistemas Solares Fotovoltaicos Autónomo, sino que también ofrecerá la posibilidad de estudiar cualquier otro tipo Tecnologías de Energías Renovables, tales como eólica, geotérmica, marina, entre otras. A su vez también se puede extender a otras tecnologías o innovaciones tecnológica teniendo en cuenta la perspectiva del Usuario Líder, debido a los constructos que lo fundamentan, los cuales son pieza clave para el desempeño de las organizaciones. La investigación propuesta podrá servir como lente teórico y metodológico para futuros estudios de las organizaciones sociales y productivas en el escenario nacional e internacional.

Figura 4. Marco Teórico Analítico (ver ampliación en Anexo 2.3.6).



Fuente: Elaboración propia, a partir Sposato & Hampl (2017); Belz y Baumbach (2010); Liu (2013) y Guo et al. (2015).

De igual forma este modelo teórico analítico contempla estudiar no solo las comunidades ubicada en zonas no interconectadas (ZNI) de la Guajira, Colombia, donde se han implementado estos tipos de proyectos, sino que también ofrecerá la posibilidad de estudiar la implementación de otros tipos de proyecto en el área de las Tecnologías de Energías Renovables y a su vez cualquier proyecto tecnológico donde se requiera de la aceptación social de los usuarios o de la comunidad a través de los UL. Así las cosas, esta investigación propuesta podrá servir como lente teórico y metodológico para futuros estudios en diferentes escenarios regionales, nacionales e internacionales, a través de la sustentación de los impactos y relevancia teórica de los constructos representados en el marco teórico analítico.

Por lo anterior, es necesario precisar las relaciones de los constructos representados en el marco teórico y analítico. En este sentido, dichas relaciones serán sustentadas teniendo en cuenta la relevancia teórica de cada constructo.

Las AS de las TER según los estudios, investigaciones y publicaciones a nivel mundial ha demostrado una relación positiva en algunos continentes (Petraopoulou, 2017; Jung et. al., 2016; D'Souzaa & Yiridoe, 2014), sin embargo, en otros continentes tales como: Asia, Oceanía y Latinoamérica ha sido negativa (Sposato & Hampl, 2017; Kardooni et. al., 2016; Fernández-Baldor, 2014), reflejando motivos científicos para abordar esta investigación donde se relacionen los constructos de primer y segundo orden de la AS y las TER dado que son, según la literatura constructos que en este momento están siendo ampliamente estudiados a nivel internacional, pero en Latinoamérica y Colombia aún no se han abordado dicha relación.

Las revisiones previas de las TER evidencian que se están trabajando desde los modelos tradicionales de innovación centrados en el fabricante que, desde vía contraria a través de las innovaciones centradas en el usuario, especialmente el UL, representado por la cantidad muy limitada de investigaciones disponible hoy en día y su evidencia se justifica con solo unos pocos artículos disponibles en relación con otros tipos de innovaciones, a nivel internacional (Spicar, 2013). Asimismo, se revela la desconexión existente en la literatura de este constructo con las TER y la AS, debido

a que estos métodos de identificación han sido aplicados en otras temáticas, por los cuales estos UL siguen siendo un gran desafío para los investigadores en este campo, debido a que son sujetos raros y difíciles de detectar (Somoza Sánchez, et al. 2017; Lehnen et al. 2014; Belz & Baumbach, 2010).

2.4.1 Operacionalización del marco teórico analítico

En el Anexo 3.5, se presenta el resumen de los estudios seleccionados, que parten de la revisión de la literatura, donde se expresa la operacionalización; escalas validadas, unidades de medida de las variables de primer orden de los tres (3) constructos declarados en la Figura anterior (Fig. 2.4.1), cuya ampliación del Modelo SEM se puede evidencia en el Anexo 3.6 para la propuesta de investigación. Los cuales, serán utilizados para alimentar las herramientas de capturar de la información necesarias en el desarrollo de la metodología del proyecto de tesis.

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación.

3.1.1. Enfoque.

Acorde con la literatura se realiza un análisis determinante para direccionar y delimitar esta propuesta doctoral al método cuantitativo, debido a la combinación de los tres (3) constructos, cuya justificación se sustenta según el autor Creswell (2013) teniendo en cuenta los resultados exitosos que se presentan en la revisión de literatura (ver Anexo 3.1), cuyos autores más recientes demuestran que la AS (Sposato & Hampl, 2018; Gaede & Rowlands, 2018; Shiomi & Hagita, 2017), las TER (Gaede & Rowlands, 2018; Bauwens & Devine-Wright, 2018; Kardooni, 2016) y el UL (Somoza Sánchez, et al. 2017; Roy, 2017; Njenga & Ndlovu, 2016), se están trabajando desde el enfoque cuantitativo. De esta manera se ofrece razón suficiente para ubicar metodológicamente esta investigación en el enfoque cuantitativo, con sentido de enriquecer y proveer de calidad esta investigación científica de nivel doctoral (Parry et al, 2011), cuya posición epistemológica se fundamenta en el conjunto de procesos secuenciales y probatorios de la corriente Positivista (Hernández-Sampieri et al., 2014).

De igual manera se plantea la aplicación de técnicas estadísticas de análisis multivariante, dentro de las cuales el Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM), el cual es adecuado para investigaciones aplicada que analicen el fenómeno de la AS de tecnologías (Kim, 2006; Kim & Forsythe, 2008; Kardooni, 2016; Njenga & Ndlovu, 2016). Sumado además que según los autores Somoza-Sánchez, et al. (2017) y Belz y Baumbach (2010) el enfoque cuantitativo es el más recomendado y estandarizado para los UL. Este método tiene dos ventajas importantes en su aplicación: (1) la incorporación de variables latentes y, (2) la estimación de múltiples ecuaciones de regresión de manera simultánea; convirtiéndose en una herramienta generalmente aceptada para probar los fundamentos teóricos, valorar las relaciones existentes de constructos y medir los constructos latentes subyacentes identificados mediante el análisis factorial (Calvo-Porrá, et al., 2013).

3.1.2 Tipo de investigación.

La investigación que sigue este proyecto de tesis es no experimental de tipo transeccional exploratoria-correlacional, con elementos descriptivos y explicativos, de naturaleza empírica, debido a que se observaran los hechos y/o situaciones presentes en el contexto descrito, no provocadas intencionalmente, en un horizonte de tiempo transversal, cuyo compendio de datos se tomará en un único momento determinado (Hernández-Sampieri et al. 2015).

Exploratoria, debido a que tiene como objetivo proporcionar una mayor familiaridad del problema y sus constructos de investigación con el fin de identificar las variables, dimensiones, categorías, perspectivas y/o tipologías de los constructos estudiados (Hernández-Sampieri et al. 2015; Hurtado, 2000). Asimismo, según las revelaciones encontradas en la revisión de la literatura se indagan temas de vanguardia relacionados con el Marco I en el área de las TER (Tolkamp, et al., 2018; Korjonen-Kuusipuro et al., 2016) desde tres nuevas perspectivas: (i) Emergente, Marco III (Coenen, et al., 2015) del UL a nivel internacional, quien a su vez ha sido un tema poco estudiado en la literatura científica (Spicar, 2013; Belz & Baumbach, 2010). (ii) Evolucionista, Marco II (Yépez, 2017) desde la AS a nivel nacional y Latinoamericano, y particularmente internacional desde el punto de vista del objeto de estudio de investigación: los Sistemas Solares Fotovoltaicos, dado que esta relación ha sido enfocada en otros campos (Hyysalo et al., 2013; Ornetzeder & Rohracher, 2006). (iii) holística, por la integración de estos constructos en aras de cubrir el vacío teórico del fenómeno de la AS de las TER desde la perspectiva del UL.

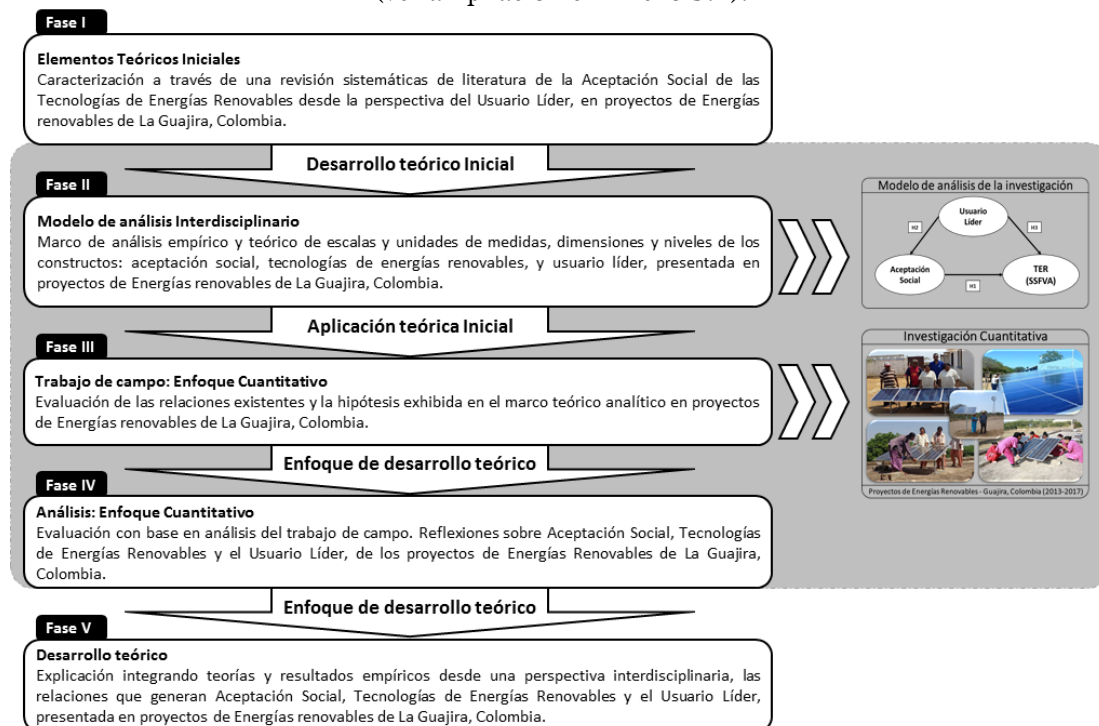
Correlacional porque a través de los métodos cuantitativos y la aplicación del Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) a través del software PLS-SEM, se pretende como finalidad conocer la relación que existe entre los tres (3) constructos y sus variables en el contexto de estudio propuesto, con el objeto de correlacionarlas para establecer diferencias, semejanzas o relaciones que den cuenta de la validez del cuestionario y de las hipótesis planteadas.

Descriptiva, porque pretende describir la realidad del fenómeno empírico del contexto estudio (Hernández-Sampieri et al. 2015), esencialmente en las comunidades donde se han ejecutado proyectos con TER en la Guajira, Colombia en el periodo comprendido entre 2013 a 2017. Y Explicativa, porque trata de explicar los determinantes de los fenómenos empíricos y científicos relacionados en el desarrollo del proceso doctoral en el contexto de estudio.

3.1.3. Diseño de investigación.

Debido al carácter de la investigación a desarrollar en la cual se presenta la metodología cuantitativa, se pretende sentar las bases sobre la posible construcción a futuro de modelos de negocio a través de las TER o a su vez servir como modelo para el desarrollo de políticas en esta área de la ciencia. Para ilustrar, el esquema de diseño de la investigación se presenta en la siguiente Figura (Fig. 5).

Figura 5. Esquema de implementación del diseño de la investigación (ver ampliación en Anexo 3.7).



Fuente: Elaboración propia (2018).

En consecuencia, esta metodología de investigación se desarrollará en cinco (5) instantes como lo muestra la figura anterior. La explicación de cada fase se presentará en el siguiente apartado.

3.2. Fases de la investigación.

Para el logro de los objetivos planteados en este proyecto de tesis doctoral, se ha propuesto implementar un enfoque cuantitativo se parte del análisis de ocho (8) proyectos donde se han utilizado las TER durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017 y aun hoy día siguen funcionales. De este modo, en la Figura 3.1.2, presenta las cinco (5) fases previstas en la investigación; dos (2) de construcción y aplicación teórica y conceptual; una (1) de trabajo de campo; una (1) de análisis del enfoque cuantitativo y la última de desarrollo teórico. A continuación, se amplía más sobre estas fases:

Figura 6. Fases de la Investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Fase 1: Elementos teóricos iniciales

En esta fase se fortalecerá el marco teórico inicial, con el objetivo de realizar un análisis de la influencia de la AS de las TER desde la perspectiva del UL en proyectos de Energías Renovables. Además, como hecho trascendente en esta fase, se

hará precisión sobre el nivel de análisis elegido en la propuesta de tesis doctoral, tomando elementos teóricos y conceptuales de forma interdisciplinaria.

Fase 2: Aplicación del marco de análisis

Con el fin de estudiar las relaciones de los constructos expuestos en el marco de análisis de la investigación, se estructurará y se analizará de forma teórica y empírica las escalas y las unidades de medida, generando como resultado la operacionalización de los elementos teóricos iniciales; los cuales, serán el insumo para la ejecución de la metodología cuantitativa de la investigación.

Fase 3: Enfoque cuantitativo.

El enfoque de investigación cuantitativo se desarrollará tomando como base; la fase uno -elementos teóricos iniciales-; fase dos -aplicación del marco teórico-; y, las hipótesis y sus relaciones presentadas en la Figura 9.1. Es así, como en esta fase se demostrará las hipótesis por medio de las relaciones descritas; para esto, se tomarán ocho (8) proyectos de Energías Renovables ejecutados en el departamento de la Guajira, Colombia. (ver Anexo 3.2).

Fase 4: Estudio cuantitativo: Proyectos de Energías Renovables.

Específicamente, para los datos cuantitativos, se tomará como unidad de análisis una muestra representativa de la población de las ocho (8) comunidades donde se ha ejecutado estos proyectos de Energías Renovables en la Guajira, Colombia, y estos elegidos bajo los atributos para el estudio expuestos, y en especialmente que en la actualidad se encuentren en funcionamiento (ver Anexo 3.3).

Para la obtención de los datos se desarrollarán cuestionarios estructurados, tomando como referencia las etapas del estudio de Sposato & Hampl (2018), Njenga & Ndlovu (2016) y Bauwens & Devine-Wright (2018): Primera etapa, revisión de literatura para identificar las escalas de medición validadas; segunda etapa, diseñar

una versión preliminar del cuestionario tomando en cuenta la revisión realizada y el contexto en el cual se aplicará; tercera etapa, revisión del cuestionario por parte de académicos y expertos del área, aplicación de la prueba piloto y mejoras sugeridas. Así también, se pretende que las medidas sean evaluadas a través de escala de Likert de cinco puntos, los cuales estarán desde “Muy en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”. Todo lo anterior, teniendo como materia prima la selección adecuada de escalas de medición e instrumentos validados internacionalmente y su puesta en contexto.

Para la validación de escalas y poner a prueba las relaciones y la hipótesis, se tomará para la investigación a desarrollar, la experiencia del estudio de (Hair et al., 2017). en el cual trabaja aplicando, entre otros métodos estadísticos: el modelo de ecuaciones estructurales y el análisis factorial confirmatoria, apoyado por el software Smart PLS-SEM.

Fase 5: Desarrollo teórico.

Se propone realizar el desarrollo teórico tomando como base el análisis de los resultados de la fase tres, para contrastarlo con la fase uno -elementos teóricos iniciales-, y la fase dos –aplicación del marco teórico de análisis; obteniendo, así como resultado, la generación de conocimiento en los campos de: (1) la Gestión Tecnológica y la Innovación para apremiar a la Aceptación Social desde la perspectiva evolucionista, ubicada en el Marco II (Yépez, 2017), (2) desde el Desarrollo y la Innovación Tecnológica para favorecer los temas de las Tecnologías de Energías Renovables -TER-, relacionada en el Marco I (Schot & Steinmueller, 2016), y finalmente se integra desde la Lógica Dominante del Servicio (Vargo & Lusch, 2016; 2004) pasando por la Co-creación de Valor (Peralta-Rillo, 2015) para acoger a los Usuario Líderes (Lead User), ubicados en el Marco III o emergente (Coenen, et al., 2015), como elementos diferenciadores.

3.3 Datos: Descripción y fuentes.

Contexto del estudio.

Para el desarrollo de la presente investigación se plantan la cantidad de sistemas a intervenir, con un total de 28 Sistemas SSFVA del departamento de La Guajira instalados y funcionales desde el periodo comprendido entre 2013 y 2017 (ver Anexo 3.2). De manera que este contexto determina la delimitación de la propuesta doctoral en relación con su dimensión aplicativa, teniendo en cuenta los siguientes criterios: (1) Mayor Numero de población; (2) Mayor población impactada; (3) Existencia de comunidades Indígenas Wayuu; (4) Instituciones educativas; (5) Áreas de influencia para la recolección de información y, (6) Vías de acceso asequibles. De los cuales se tomarán ocho (8) de tales proyectos para aplicar los respectivos instrumentos (ver Anexo 3.3), a un total de población de 2710 personas, de las cuales se tomarán entre el 15 y 20% muestral, que serían entre unas 407 y 542 encuestados.

Fuentes de información primaria.

El estudio basará su desarrollo en fuentes primarias: habitantes de las comunidades Étnicas seleccionadas, Palabrereros o Caciques Gobernadores, rectores de colegios, estudiantes, padres de familias, quienes han sido beneficiados de proyectos de Tecnologías de Energías Renovables en el periodo de estudio, a través de una encuesta estructurada en La Guajira, Colombia. Identificando así las principales características y principios de la aceptación social de las Tecnologías de energías renovables, especialmente donde se han desarrollados proyectos con Sistemas Solares Fotovoltaicos, desde la perspectiva del UL.

Fuentes de información secundaria.

Para el desarrollo de la investigación se usarán diversas fuentes de información secundaria, como la proporcionada por: Plan de Energización Rural de la Guajira (PERS Guajira, 2016), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Unidad de Planificación Minero-Energética (UPME), Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Otras las entidades claves encargadas de la implementación de los proyectos, tales como: el SENA,

Corpoaguajira, Chevron y la Gobernación de La Guajira. Y artículos científicos publicados relacionados con los constructos planteados.

3.4 Datos: Métodos para obtenerlos.

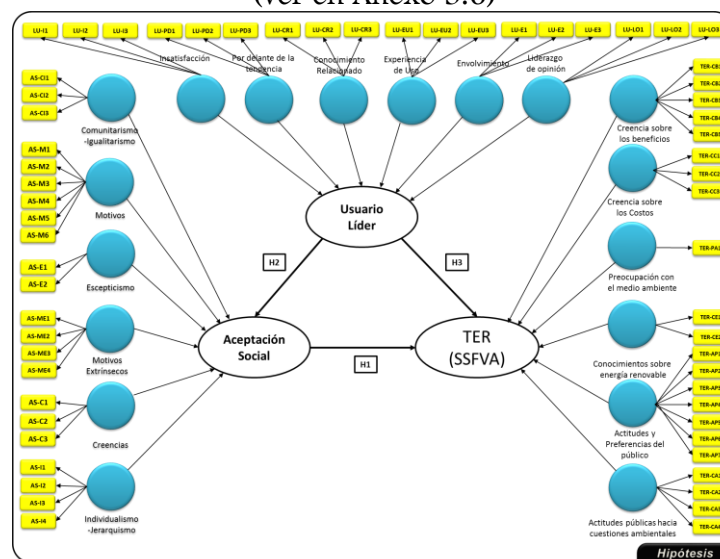
Técnicas para la recolección de información.

Para este caso se hará uso de un cuestionario tipo encuesta estructurada, que contendrá los constructos, ítem y escalas de medidas, revisadas, traducidas, validadas y su aplicación en las comunidades donde se han desarrollado proyectos con las TER en La Guajira, Colombia. Teniendo en cuenta su importancia metodológica (Zahra and George, 2002) y estructura operativa ordenada bajo los fundamentos de Yin (2014, 2003).

3.5 Sistematización, Procesamiento, Análisis, Síntesis: Métodos para realizarlos.

A continuación, se describe gráficamente el modelo SEM (ver Fig. 7) para la presente propuesta de investigación y fundamentado en la respectiva operacionalización del marco teórico analítico (ver Anexo 3.5)

Figura 7. Propuesta del Modelo SEM para la propuesta de investigación. (ver en Anexo 3.6)



Fuente: Elaboración propia, a partir Sposato y Hampf (2017); Belz y Baumbach (2010); Liu (2013).

3.6 RESULTADOS: Métodos de comunicación.

Las principales proyecciones de los productos esperados serán: (1) presentación y publicación de la tesis doctoral, (2) un Working Paper, y (3) una Ponencia internacional.

4. ALCANCE

Las principales contribuciones e impactos de la tesis doctoral consistirán en:

- ◆ Construcción y validación de un modelo de análisis con escalas y unidades de medida que relacione la Aceptación Social de las Tecnologías de Energías Renovables desde la perspectiva del Usuario Líder.

- ◆ Construcción y aplicación del marco teórico interdisciplinario para Analizar los factores determinantes de la AS de las TER desde la perspectiva de los UL en La Guajira, Colombia, durante el periodo comprendido entre 2013 y 2017.

- ◆ Generación de conocimiento a partir del desarrollo teórico de esta investigación, involucrando la AS de las TER y los UL.

- ◆ Adaptación y aplicación de la metodología de investigación cuantitativa en los veintiocho (28) Sistemas Solares Fotovoltaicos SSFV en el departamento de La Guajira, instalados y funcionales en el periodo comprendido entre 2013 y 2017, a partir de la previa caracterización de los UL de las TER en La Guajira, Colombia, durante el periodo señalado.

- ◆ Impacto en la integración de los elementos teóricos de la AS de las TER y el UL, con el análisis empírico de los últimos cinco (5) años para explicar y/o identificar los factores que determinen dicha relación.

- ◆ Impacto en la conexión de la Gestión Tecnológica, no solo desde el punto de vista del Management o Administración o Gestión, sino desde Programas y Proyectos Tecnológicos.

5. PRESUPUESTO, RECURSOS Y FINANCIACIÓN

Se anexa la descripción de los recursos para tal propósito (ver tabla 16).

Tabla 16. Presupuesto y recursos del proyecto.

#	Actividad	Recursos	Estudiante	UPB	Externos
1	Diseño de cuestionario de encuesta	Acceso bases de datos, Paper y honorarios	\$ 6.700.000	\$ 5.000.000	
2	Desarrollo de encuesta y trabajo de Campo	Viáticos, tiquetes y honorarios para encuesta	\$ 9.600.000		\$ 5.200.000
3	Tratamiento y análisis estadístico de los resultados de la encuesta	Honorarios y licencia de software	\$ 7.400.000		
4	Resultados, conclusiones, recomendaciones, y limitaciones	Honorarios	\$ 5.800.000		
5	Estancia de investigación - Dos meses	Viáticos y Tiquetes pasantía internacional	\$ 15.000.000		\$ 9.600.000
6	Estrategia de divulgación y comunicación de resultados	Revisión y evaluación de la tesis doctoral	\$ 4.400.000		\$ 1.800.000
SUBTOTAL			\$ 48.900.000	\$ 5.000.000	\$ 16.600.000
Imprevistos (10%)			\$ 4.890.000	\$ 500.000	\$ 1.660.000
TOTAL			\$ 77.550.000		

Fuente: Elaboración propia (2018).

6. CRONOGRAMA

En lo anterior, se describe la hoja de ruta, con una duración en tiempo no mayor a ocho (8) trimestres, es decir, veinticuatro (24) meses, incluida la pasantía, de los cuales restarían (12) meses para tal fin.


Tabla 17. Presupuesto y recursos del proyecto.

FASES	Ítem	ACTIVIDADES	AÑO		2018				2019		Horas
			TRIMESTRE	1	2	3	4	5	6	7	
Elaboración y aplicación de elementos teóricos: Fase I y II.	1	Revisión teórica y modelo propuesto	X	X	X						1.350
	2	Estudiar y aplicar el método cuantitativo				X					150
	3	Presentación de la Propuesta Doctoral					X				300
Fase empírica: III	4	Diseño de instrumento de medición					X				220
	5	Validación por expertos y Pretest					X				72
	6	Desarrollo de encuesta Trabajo de Campo					X				350
	7	Tratamiento estadístico de la encuesta						X			160
Fase empírica: IV	8	Análisis de los resultados estadísticos (encuesta)						X			100
	9	Análisis de los instrumentos.						X			200
	10	Elaboración y Presentación del Artículo							X		180
Estancia de investigación Nacional e internacional	11	Pasantía			X	X	X	X	X		480
Elaboración del desarrollo teórico: Fase VI	12	Resultados y recomendaciones							X		100
	13	Elaboración de los capítulos de la tesis							X	X	520
	14	Conclusiones y limitaciones							X		60
	15	Revisión final del documento								X	80
HORAS TOTALES DEL PROYECTO DE TESIS											4.322

Fuente: Elaboración propia (2018).

7. Propiedad Intelectual y Confidencialidad

En las siguientes imágenes se presenta debidamente el documento de Acta de Propiedad Intelectual Tesis Doctorales y Trabajos de Grado.

 Universidad Pontificia Bolivariana	ACTA DE PROPIEDAD INTELECTUAL TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE GRADO Versión: 01 Código: DA-FO-869
---	---

Fecha : 29 05 2018

1. Título de la tesis doctoral o trabajo de grado:

Determinantes de la Aceptación Social de las Tecnologías Energéticas Renovables, desde la pp

2. Participantes:

2.1 Estudiante

Nombre y apellidos: Alberto Nicolás Figueroa Cuello Cédula: 84.093.450

de: Riohacha

Programa en el cual se encuentra matriculado: Doctorado en gestión de la tecnología y la in

2.2 Director

Nombre y apellidos: Geovanny Perdomo Charry, Ph.D. Cédula: 7.695.985

de: Neiva

Docente UPB: Docente externo:

Institución en la que labora: Universidad CEIPA

2.3 Asesor (en caso de que aplique)

Nombre y apellidos: _____ Cédula: _____

de: _____

Docente UPB: Docente externo:

Institución en la que labora: _____

3. Productos¹

Los productos a entregar son:

- 3.1 Tesis de Doctorado _____
- 3.2 _____
- 3.3 _____
- 3.4 _____
- 3.5 Copia a la Biblioteca Central de la UPB del documento que soporta el trabajo de grado, una vez sea aprobado, en papel y en medio magnético (sin perjuicio del derecho de inédito del autor y la previa valoración acerca de la confidencialidad y la necesidad de reserva de los resultados por parte de la Unidad de Propiedad Intelectual de la universidad).

3. Duración de la tesis doctoral o trabajo de grado

La Tesis Doctoral o Trabajo de Grado tendrá una duración de Veintic: (24) meses, contados a partir del día Primero (1) de Junio de 2017.

4. Propiedad intelectual

4.1 Derechos morales

Los derechos morales de autor corresponden a las personas naturales que hagan aportes originales intelectuales en los avances y en el resultado final de la Tesis Doctoral o Trabajo de Grado. La condición de autor de las obras resultantes del desarrollo de las mismas se evaluará a la terminación de cada producto específico.

En cualquier tipo de divulgación se dará crédito a los autores y a la Universidad Pontificia Bolivariana.

4.2 Derechos Patrimoniales

Los derechos sobre los resultados derivados del presente trabajo de grado se rigen por el Estatuto de Propiedad Intelectual de la Universidad.

Durante la ejecución de la TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO y al momento de finalizarlo, se deberá valorar los aportes creativos de cada uno de los autores en cada producto desarrollado en virtud de la tesis doctoral o trabajo de grado, a fin de establecer la titularidad sobre la propiedad intelectual de los resultados obtenidos.

5. Confidencialidad

Los participantes se comprometen a guardar absoluta reserva sobre la información confidencial que conozcan o a la que tengan acceso en virtud de su participación en el presente TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO. Igualmente se comprometen a guardar reserva sobre los resultados que puedan ser objeto de protección por la propiedad intelectual o que sean innovadores con potencial de aprovechamiento comercial del TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO.

¹ En este ítem se deben identificar los resultados que se esperan del desarrollo de la Tesis Doctoral o el Trabajo de Grado (artículos, software, prototipo, metodología, diseño de circuitos electrónicos, diseños industriales, etc.).

A efectos del acuerdo contenido en este documento, se tendrá por confidencial o reservada cualquier información que LA UNIVERSIDAD o sus estudiantes declaren poseer legítimamente, que sea relativa a la TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO o inclusive concerniente a la TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO desarrollados conjuntamente y que pueda usarse en alguna actividad investigativa, productiva, industrial o comercial, incluyendo aquella que pueda ser considerada como secreto INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL de conformidad con lo dispuesto por los artículos 260 y siguientes de la Decisión Andina 486 de 2000, así como la información que se desarrolle con motivo de su participación en el TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO.

Parágrafo. La información de que se trata consiste, de manera enunciativa, en creaciones objeto de protección por derecho de autor, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, etc.; know-how; invenciones; procesos; obras; información sobre actividades de investigación y desarrollo; detalles de diseño; detalles de materiales; mecanismos de búsqueda de documentos; manuales operativos o de funcionamiento; fórmulas; ingredientes y recetas; técnicas y conocimientos especializados en materia de fabricación, reparación y desarrollos; prototipos; productos terminados; información financiera; lista de clientes, inversionistas o empleados; relaciones de negocios y contractuales; pronósticos de negocios; planes de mercadeo y cualquier información revelada sobre terceras personas; y toda aquella que, como conjunto o por la configuración o estructuración exacta de sus componentes, no sea generalmente conocida entre los expertos en los campos correspondientes y la que no sea de fácil acceso. La información a la que se hace mención en la presente cláusula puede constar por escrito o ser expresada por cualquier medio conocido o por conocer.

Igualmente, están en la obligación a no copiar, enviar por fax, reproducir, divulgar o distribuir, ni en su totalidad o parte, el o los documentos contentivos de la prealudida información, sin el expreso consentimiento por escrito de la Universidad Pontificia Bolivariana.

La violación de la reserva a lo aquí convenido dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas en el Código Penal (artículo 308 de la Ley 599 del 2000), referente a la violación de reserva industrial o comercial; sin perjuicio de las que se imponen por competencia desleal y del cobro de las indemnizaciones a que haya lugar.

6. Solución de controversias

Las partes convienen en agotar todos los medios para resolver amistosamente las controversias que se pudieran presentar con motivo de este Convenio o de las actas firmadas posteriormente, mediante mecanismos alternativos de solución de conflictos como la transacción, la conciliación y la amigable composición.

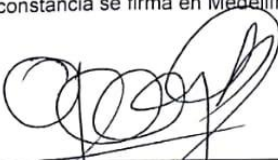
7. Constancia

Todos los partícipes declaran conocer el Estatuto de Propiedad Intelectual de la Universidad Pontificia Bolivariana.


En caso de que algún participante se retire antes del 80% de ejecución del cronograma del TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO, perderá todos los derechos sobre los resultados del mismo.

En caso de presentarse alguna circunstancia que altere los términos de la presente acta, deberá anexarse al presente documento la respectiva modificación aprobada por la respectiva facultad.

Para constancia se firma en Medellín, a los Veintinueve (29) del mes de Mayo de 2018.



DIRECTOR
Nombre y firma



ESTUDIANTE
Nombre y firma



COORDINADOR DE PROGRAMA
Nombre y firma

8. CONCEPTO ÉTICO

Fundamentado en el Código de conducta profesional y ética (Code of Ethics and Professional Conduct) publicado por el Project Management Institute (PMI, 2006), el Modelo de Gestión Ética para las entidades del Estado (USAID, 2006), el Código de Ética para el ejercicio de la profesión en Colombia (Ley 842 Título IV, 2003), el Código de Ética del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, (Acuerdo No 002, 2017) y los valores institucionales de la UPB, quienes reglamentan el ejercicio profesional en dirección de proyectos de ingeniería, expreso y asumo mi compromiso autónomo para ejercer mis funciones y obligaciones en este proceso investigativo doctoral dentro de los siguientes razonamientos éticos:

Respeto. por las distintas formas de vida, por la propiedad intelectual, por la información confidencial, personal y comunidades participantes de esta investigación de corte doctoral.

Responsabilidad. En el rigor científico del proceso investigativo, en la divulgación de los resultados de investigación, uso adecuado de los recursos financieros, físicos y tiempo, conservando el profesionalismo y nivel ostentado.

Honestidad. Ser transparente en el proceso investigativo, evitar faltas a las buenas prácticas investigativas, al código único disciplinario (Ley 734 de 2002) y las Normas Constitucionales nacionales e internacionales.

Imparcialidad. Ejecutar actividades investigativas y de proyectos (revisor, auditor o evaluador) sin conflictos de interés, primado lo dispuesto en la ley 734 de 2002 el código único disciplinario.

Compromiso institucional. Dar cumplimiento a los objetivos, productos y alcances propuestos, Reconocer la participación de los financiadores, promotores y gestores del proceso investigativo, Cuidar el buen nombre de la UPB y el SENA en todas las actividades asociadas con el proceso investigativo.

En consonancia con lo anterior, admito honrar en mis acciones, decisiones y aportes una gestión ética, integral, fraterna y transparente, no solo con el desarrollo

de la ciencia, la tecnología y la innovación, sino también al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, la comunidad y el ambiente, por el enfoque sostenible, que además den respuesta a las problemáticas del contexto local, regional, nacional e inclusive internacional, por medio de la producción de conocimiento acorde con el desarrollo mi actividad en el proceso investigativo, donde represento con honor al Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA y las Universidad Pontificia Bolivariana, UPB.

9. Referencias.

- [1]. Acuerdo No 002 (2017). El Código de Ética del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Consejo Directivo Nacional en sesión del 23/02/2017. Grupo de Mejora Continua de la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo.
- [2]. Aguilera, J. A. (2012) (TESIS DOCTORAL). Fuentes de energía y Protocolo de Kioto en la Evolución del Sistema Eléctrico Español. Universidad de Oviedo. Departamento de Energía. España
- [3]. Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- [4]. Akella, A.K.; Saini, R.P. & Sharma, M.P. (2009). Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable Energy* 34. 390–396.
- [5]. Alcón, P. F. (2007). (TESIS DOCTORAL) Adopción y difusión de las tecnologías de riego: aplicación en la agricultura de la región de Murcia. Universidad Politécnica De Cartagena. Departamento de Economía de la Empresa.
- [6]. Alonso González, D. (TESIS DOCTORAL) (2016). Trabajo social y tecnología: aceptación y uso entre profesionales en formación. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Trabajo Social. Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales.
- [7]. Alonso, G. D. (2015). (TESIS DOCTORAL) Trabajo social y tecnología: Aceptación y uso entre profesionales en formación. Universidad complutense de Madrid facultad de trabajo social. Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales.
- [8]. Alves, H., Fernández, C., & Raposo, M. (2016). Value co-creation: Concept and contexts of application and study. *Journal of Business Research*, 69(5), 1626–1633.
- [9]. Antorini, Y. M. (2007). Brand community innovation - An intrinsic case study of the adult fans of LEGO community. Copenhagen. Raasch, C., C. Herstatt & K. Balka (2009). The open source model beyond software: Comparative case studies on the open design of tangible goods. *R&D Management* 39(4), 382 - 393.
- [10]. Aravena, Claudia, W. George Hutchinson, and Alberto Longo. 2012. “Environmental Pricing of Externalities from Different Sources of Electricity Generation in Chile.” *Energy Economics* 34 (4). Elsevier B.V.: 1214-25. doi:10.1016/j.eneco.2011.11.004.
- [11]. Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas 2002/2. Escuela Universitaria de Empresariales, Universidad del País Vasco-Euskal/Herriko Unibertsitatea, (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>)

- [12]. Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas 2002/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>)
- [13]. Assefa, G. & Frostell B. (2007). Social sustainability and social acceptance in technology assessment: a case study of energy technologies. *Technology in Society*. V. 29, 63–78.
- [14]. Barlow, J. (2016). *Managing Innovation in Healthcare*. Imperial College London, UK. World Scientific Publishing Company, 2016.
- [15]. Barlow, J. (2016). *Managing Innovation in Healthcare*. Imperial College London, UK. World Scientific Publishing Company, 2016.
- [16]. Bauwens, T. & Devine-Wright, P. (2018) Positive energies? An empirical study of community energy participation and attitudes to renewable energy. *Energy Policy* 118 (2018) 612–625. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.062>
- [17]. Bayrak, F.; Oztop, H. F. & Hepbasli A. (2013). Energy and exergy analyses of porous baffles inserted solar air heaters for building applications. *Energy and Buildings* 57. 338–345.
- [18]. Bayrak, F.; Oztop, H. F. & Hepbasli A. (2013). Energy and exergy analyses of porous baffles inserted solar air heaters for building applications. *Energy and Buildings* 57. 338–345.
- [19]. Belz, F. M., & Baumbach, W. (2010). Netnography as a method of lead user identification. *Creativity and Innovation Management*, 19, 304–313.
- [20]. Belz, F. M., & Baumbach, W. (2010). Netnography as a method of lead user identification. *Creativity and Innovation Management*, 19, 304–313.
- [21]. Blanco, J. M. (2015). Encuentros en la Biología. *Revista de divulgación científica*. Universidad de Málaga. Departamento de Ecología Facultad de Ciencias. Vol. IX. No.156.
- [22]. Bolívar, A. (2005). *El lugar de la ética profesional en la formación universitaria*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa AC.
- [23]. Boon, W.P.C., Moors, E.H., Kuhlmann, S., Smits, R.E., 2011. Demand articulation in emerging technologies: intermediary user organisations asco-producers? *Res. Policy* 40 (2), 242–252.
- [24]. Boon, W.P.C., Moors, E.H., Meijer, A.J., 2014. Exploring dynamics and strategies of niche protection. *Res. Policy* 43 (4), 792–803.
- [25]. Bosch-Sijtsema, P., & Bosch, J. (2015). User involvement throughout the innovation process in high-tech industries. *Journal of Product Innovation Management*, 32, 793–807.

- [26]. BRIGGS, R., ADKINS, M., MITTLEMAN, D., KRUSE, J., MILLER, S., NUNAMAKER, J. 1998. A technology transition model derived from field investigation of GSS use aboard the U.S.S. CORONADO. *Journal of Management Information Systems* 15(3):151-195.
- [27]. Bruns, A. (2012). RECONCILING COMMUNITY AND COMMERCE?: Collaboration between produsage communities and commercial operators. *Information Communication and Society*. 15(6), pp. 815-835
- [28]. Bush, D. (1973). Variability of plateau gradients for largediameter end-window Geiger-Muller tubes. University Radiation Protection Service, University of Birmingham. *Journal of Physics E: Scientific Instruments*. Volume 6. <http://iopscience.iop.org/0022-3735/6/6/023>.
- [29]. Byrne, R., & Morrison, A.P. (2014). Service users' priorities and preferences for treatment of psychosis: A user-led Delphi study. *Psychiatric Services*. 65(9), pp. 1167-1169.
- [30]. Castellanos, O. F. (2003), *Gestión en tecnología: Aproximación conceptual y perspectivas de desarrollo*. INNOVAR, revista de ciencias administrativas y sociales. No. 21.
- [31]. Castellanos, O.F. (2007). *Gestión tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia*. Bogotá, Colombia. Fac. de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia.
- [32]. CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2016), *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2016: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los desafíos del financiamiento para el desarrollo*. LC/G.2684-P. 236 p.
- [33]. Cetindamar, D.; Phaal, R., & Probert, D. (2009). Technology management: activities and tools. *Technovation* 29. 237–246.
- [34]. Chapin, D. M.; Fuller, C. S. & Pearson, G. L. (1954). “A New Silicon p-n junction Photocell for converting Solar Radiation into Electrical Power”. *Journal of Applied Physics* 25, 676.
- [35]. Chatterji, A. K., & Fabrizio, K. R. (2014). Using users: When does external knowledge enhance corporate product innovation?. *Strategic Management Journal*, 35, 1427–1445.
- [36]. Chau, P.Y. K. (1996). An empirical assessment of a modified technology acceptance model, *Journal of Management Information Systems*, 13, 185–204.
- [37]. Chen, K. & Chan, S. A. H. (2014) Gerontechnology acceptance by elderly Hong Kong Chinese: a senior technology acceptance model (STAM), *Ergonomics*, 57:5, 635-652, DOI: 10.1080/00140139.2014.895855
- [38]. Chesbrough, H. W. 2003. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

- [39]. Churchill, J.; von Hippel, E. & Sonnack, M. (2009). LEAD USER PROJECT HANDBOOK: A practical guide for lead user project teams.
- [40]. Cohen, J.J; Reichl, J. & Schmidthaler, M. (2014) Re-focussing research efforts on the public acceptance of energy infrastructure: A critical review. *Energy*. Volume 76, 1 November 2014, Pages 4-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2013.12.056>
- [41]. Cohen, W. M., Nelson, R. R., & Walsh, J. P. (2002). Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48, 1–23.
- [42]. Congreso de la Republica de Colombia. (2013). Ley 842, Reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional, Diario Oficial.
- [43]. Conradie, P.D., Herregodts, A.-L., De Marez, L., Saldien, J. (2016). Product ideation by persons with disabilities: An analysis of lead user characteristics. *ACM International Conference Proceeding Series*. pp. 69-76
- [44]. Contreras-Pacheco, O. E.; Pedraza, A. C. & Martínez, M. J. (2017). La inversión de impacto como medio de impulso al desarrollo sostenible: una aproximación multicaso a nivel de empresa en Colombia. *Estudios Gerenciales* 33. 13–23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2017.02.002>.
- [45]. Covert, T. R.; Greenstone, M., and Knittel, C. R. (2016). Will We Ever Stop Using Fossil Fuels?. Becker Friedman Institute for Research in Economics Working Paper No. 2720633. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2720633> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2720633>
- [46]. Creswell, J. 2013. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches.*, SAGE Publications.
- [47]. Cui, A., & Wu, F. (2015). Utilizing customer knowledge in innovation: antecedents and impact of customer involvement on new product performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 1-23. DOI: 10.1007/s11747-015-0433-x
- [48]. Dahlander, L., Frederiksen, L., 2012. The core and cosmopolitans: a relational view of innovation in user communities. *Organ. Sci.* 23 (4), 988–1007, <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1110.0673>.
- [49]. Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technologies. *MIS Quarterly*, 13(3), 21.
- [50]. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1985). Intrinsic and extrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22, 1111-1132.

- [51]. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982.
- [52]. Davis, L. (1988). Technology Intensity of US, Canadian and Japanese Manufactures Output and Exports. US Department of Commerce, International Trade Administration.
- [53]. De Vries, G. W.; Boon, W. & Peine, A. (2016). User-led innovation in civic energy communities. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. Volume 19, 1 June 2016, Pages 51-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.001>.
- [54]. Dermont, C.; Ingold, K.; Kammermann, L. & Stadelmann-Steffen I. (2017). Bringing the policy making perspective in: A political science approach to social acceptance. *Energy Policy* 108 (2017) 359–368.
- [55]. Dixon, J.A. y Fallon, L.A. (1991) «El concepto de sustentabilidad: sus orígenes, alcance y utilidad en la formulación de políticas», *Desarrollo y medio ambiente Vidal, J. (Comp.)*, Santiago de Chile, CIEPLAN, (la versión original en inglés apareció en *Society and Natural Resources*, Vol. 2, 1989)
- [56]. D'Souzaa, C. & Yiridoe, E. K. (2014). Social acceptance of wind energy development and planning in rural communities of Australia: A consumer analysis. *Energy Policy* Volume 74, Pages 262–270.
- [57]. Edvardsson, B. y Tronvoll, B. (2013). "A new conceptualization of service innovation grounded in S-D logic and service systems", *International Journal of Quality and Service Sciences*, 5(1), 19-31.
- [58]. Enevoldsen, P.; Sovacool, B. K. (2016). Examining the social acceptance of wind energy: Practical guide lines for on shore wind Project development in France. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol 53 (2016) 178–184.
- [59]. Enkel, E., C. Kausch, and O. Gassmann. 2005. Managing the risk of customer integration. *European Management Journal* 23 (2): 203–13.
- [60]. EPIA, Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica (2016). Solar Generation V – 2008 Electricidad solar para más de mil millones de personas y dos millones de puestos de trabajo para el año 2020.
- [61]. Epstein, M.J. (2008). “Making sustainability work: best practices in managing and measuring corporate social, environmental and economic impacts”. Greenleaf Publishing Ltd, U.K.
- [62]. Eschenhagen, M. (2006). “Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental”. En: *Revista OASIS*, 12 (1): 39-76.

- [63]. Evans, A.; Strezov, V. & Evans, T.J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13. 1082–1088.
- [64]. Fernández, S. J. (2006). *Guía completa de la Energía Solar Fotovoltaica*. AMV ediciones. ISBN 84-87440-45-2;
- [65]. Fernández-Baldor, A. (2014). *Technologies for Freedom: una aproximación a los proyectos de cooperación de corte tecnológico desde el enfoque de capacidades*. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia.
- [66]. Ferroni, F. & Hopkirk R. J. (2016). Energy Return on Energy Invested (ERoEI) for photovoltaic solar systems in regions of moderate insolation. *Energy Policy* 94. 336–344
- [67]. Ferroni, F.; Guekos, A. & Hopkirk, R.J. (2017). Further considerations to: Energy Return on Energy Invested (ERoEI) for photovoltaic solar systems in regions of moderate insolation. *Energy Policy*. Volume 107. Pages 498-505
- [68]. Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- [69]. Franke, N. & S. Shah, S. (2003). How Communities Support Innovative Activities: An Exploration of Assistance and Sharing Among End-Users. *Research Policy* 32(1), 157-178.
- [70]. Franke, N.; Von Hippel, E. & Schreier, M. (2006). Finding commercially attractive user innovations: A test of lead-user theory. *Journal of Product Innovation Management*. Volume 23, Issue 4, July 2006, Pages 301-315
- [71]. Fuller, J. (2010). Refining Virtual Co-Creation from a Consumer Perspective. *California Management Review*, 52(2), 98–122.
- [72]. Gallopín, G. (2003): *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*, Servicio de Publicaciones del CEPAL, Naciones Unidas, Serie Medio Ambiente y Desarrollo, n° 64, Chile
- [73]. Galvagno, M., & Dalli, D. (2014). Theory of value co-creation: A systematic literature review. *Managing Service Quality: An International Journal*, 24(6), 643–683. <http://dx.doi.org/10.1108/msq-09-2013-0187>
- [74]. García-Vilchez, E. J. (2010). (Tesis doctoral). *Desarrollo del modelo de sostenibilidad integrado (M.S.I) para la medida de la gestión sostenible de una industria de procesos: aplicación al sector de fabricación de neumáticos*. Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid.

- [75]. Gasquet, H. L. (2004). Manual Teórico y Práctico sobre los Sistemas Fotovoltaicos. Conversión de la Luz Solar en Energía Eléctrica. Ing. Hector L.
- [76]. Gómez C. J. (2014). Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión (rev.fac.cienc.econ.). Universidad Militar Nueva Granada. Vol. XXII (1), Enero-Junio 2014, 115-136.
- [77]. Grönroos, C. & Voima, P. (2013). Critical service logic: making sense of value creation and co-creation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 41(2), 133-150.
- [78]. Grönroos, C., Strandvik, T. & Heinonen, K. (2015). Value CoCreation: Critical Reflections. *The Nordic School*, 69.
- [79]. Guasch M. D. (2003) (Tesis Doctoral). Modelado y análisis de sistemas fotovoltaicos. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament D'enginyeria Electrónica.
- [80]. Guo, Y.; Ru, P.; Su, J. & Diaz-Anadon, L. (2015). Not in my backyard, but not far away from me: Local acceptance of wind power in China. *Energy* 82, 722e733.
- [81]. Hair, J.; Hult, T.; Ringle, C. & Sarstedt, M. (2017). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), Los Angeles, SAGE.
- [82]. Heres, D. R. (2015). El cambio climático y la energía en América Latina. Estudios del cambio climático en américa latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- [83]. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. 6ta Ed.
- [84]. Hernandez-Sampieri, R; Fernandez C. F. & Batista L. P. (2015). Metodologia de la investigación. 5ta Ed. McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México D.F.
- [85]. Herstatt, C. (2015). Embedded (Lead) Users as Catalysts to Product Diffusion Schweisfurth, T.G., *Creativity and Innovation Management*. 24(1), pp. 151-168
- [86]. Hienerth, C. & Lettl, C. (2011). Exploring how peer communities enable lead user innovations to become standard equipment in the industry: Community pull effects. *Journal of Product Innovation Management*, 28 (SUPPL. 1), pp. 175-195. Cited 48 times. doi: 10.1111/j.1540-5885.2011.00869. <http://doi.org/10.1016/j.esd.2010.10.005>
- [87]. Hölttä-Otto, K. & Raviselvam, S. (2016). Guidelines for finding Lead user like behavior for latent need discovery. *Proceedings of NordDesign, NordDesign*.
- [88]. Huang, C.-Y., Kao, Y.-S., Wu, M.-J., Tzeng, G.-H. (2013). Deriving factors influencing the acceptance of Pad Phones by using the DNP based UTAUT2 framework. *Technology Management in the IT-Driven Services*. 6641843, pp. 880-887.

- [89]. Hub, Sung-Yoon & Lee, Chul-Yong (2014). Diffusion of renewable energy technologies in South Korea on incorporating their competitive interrelationships. *Energy Policy*. V. 69, 248–257.
- [90]. Hurtado, de Barreras, J. (2000). *Metodología de investigación Holística*. 3ra Ed. Servicios y proyecciones para América Latina, Fundación SYPAL. Caracas Venezuela
- [91]. Hyysalo, S. & Usenyuk, S., (2015). The user dominated technology era: dynamics of dispersed peer-innovation. *Res. Policy* 44 (3), 560–576, <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2015.01.002>.
- [92]. Hyysalo, S., Juntunen, J.K., & Freeman, S., (2013). Internet forums and the rise of the inventive energy user. *Sci. Technol. Stud.* 26 (1).
- [93]. Hyysalo, S.; Juntunen, J. K. & Freeman S. (2013). User innovation in sustainable home energy technologies. *Energy Policy*. V 55. 490–500.
- [94]. IEA, International Energy Agency (2014). “Chapter 2 Extract: Energy Access”, in *World Energy Outlook 2016* (Paris: 2016), pp. 92-93.
- [95]. IEA, International Energy Agency (2016). Excerpt from CO₂ emissions from fuel combustion. Key trends in CO₂ emissions from fuel combustion. [Http://www.iea.org](http://www.iea.org)
- [96]. Ind, N. & Coates, N. (2013). The meanings of co-creation. *European Business Review*, 25(1), 86-95
- [97]. Jacobsson, S. & Johnson, A. (2000). The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research. *Energy Policy*. V. 28, 625-640.
- [98]. Jadraque, G. E. (2011). (TESIS DOCTORAL) The use of photovoltaic solar energy as an energy source in the residential housing sector. (uso de la energía solar fotovoltaica como fuente para el suministro de energía eléctrica en el sector residencial). Universidad de Granada. Departamento de ingeniería civil.
- [99]. Jeppesen, L. B., & Laursen, K. (2009). The role of lead users in knowledge sharing. *Research Policy*, 38(10), 1582–1589. doi:10.1016/j.respol.2009.09.002.
- [100]. Jiang, Y.; Abu-Qahouq, Jaber A. & Haskew, T. A. (2013). Adaptive Step Size With Adaptive-Perturbation Frequency Digital MPPT Controller for a Single-Sensor Photovoltaic Solar System. *IEEE Transactions On Power Electronics*. Vol. 28, No. 7.
- [101]. Jiménez Beltrán, D. (2002): «La Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea en el contexto global: de Río a Johannesburgo», en *Boletín económico del ICE*, nº 800, Madrid, págs. 97-122.
- [102]. Jørgensen, U., Karnøe, P., 1995. The Danish wind turbine story: technical solutions to political visions? In: Rip, A., Misa, T.J., Schot, J. (Eds.), *Managing Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment*. Pinter Publishers, London.

- [103].Jung, N.; Moula, M.; Fang, T.; Hamdy, M. & Lahdelma, R. (2016). Social acceptance of renewable energy technologies for buildings in the Helsinki Metropolitan Area of Finland. *Renewable Energy*. V. 99, 813 - 824.
- [104].Kardooni, R.; Yusoff, S. B. & Kari, F. B. (2016). Renewable energy technology acceptance in Peninsular Malaysia. *Energy Policy* 88, 1–10.
- [105].Ketchen, D. J., Ireland, R. D., & Snow, C. C. (2007). Strategic entrepreneurship, collaborative innovation, and wealth creation. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1(3-4), 371–385. doi:10.1002/se
- [106].Kim, J. (2006). Sensory enabling technology acceptance model (se-tam): the usage of sensory enabling technologies for online apparel shopping. Doctor of Philosophy. Auburn University. Alabama.
- [107].Kim, J., & Forsythe, S. (2008). Sensory enabling technology acceptance model (SE-TAM): A multiple-group structural model comparison. *Psychology & Marketing*, 25(9), 901.
- [108].Kodigala, S. (2010). Cu(In_{1-x}Gax)Se₂ Based Thin Film Solar Cells, Thin Films and Nanostructures. Elsevier.
- [109].Kohler, T., Fueller, J., Matzler, K., & Stieger, D. (2011). Co-creation in Virtual World: The Design of the User Experience. *MIS Quarterly*, 35(3), 773–78
- [110].Korjonen-Kuusipuro, K., et al., (2016). The emergence and diffusion of grassroots energy innovations: Building an interdisciplinary approach, *Journal of Cleaner Production*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.047>
- [111].Kratzer, J., Lettl, C., Franke, N., Gloor, P.A. (2016). The Social Network Position of Lead Users. *Journal of Product Innovation Management*. 33(2), pp. 201-216
- [112].Lahoz-Marco, M. C. (TESIS DOCTORAL) (2017). CO-CREATION OF BRAND VALUE. The new source for competitive advantage. Universitat Ramon Llull. FCRI - Comunicació i Relacions Internacionals.
- [113].Lahoz-Marco, M. C. (TESIS DOCTORAL) (2017). CO-CREATION OF BRAND VALUE. The new source for competitive advantage. Universitat Ramon Llull. FCRI - Comunicació i Relacions Internacionals.
- [114].Lakhani, K.R., von Hippel, E., 2003. How open source software works: free user-to-user assistance. *Res. Policy* 32 (6), 923–943, [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(02\)95-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(02)95-1).
- [115].Lala, G. (2014). The Emergence and Development of the Technology Acceptance Model (TAM). *Marketing from Information to Decision*, 149-160.

- [116].Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27, 131–150
- [117].Lee, S. M., Olson, D. L., & Trimi, S. (2012). Co-innovation: convergenomics, collaboration, and co-creation for organizational values. *Management Decision*, 50(5), 817–831. doi:10.1108/00251741211227528.
- [118].Lee, Y.-C. (2006). An empirical investigation into factors influencing the adoption of an e-learning system. *Online Information Review*, 30(5), 517.
- [119].Lehnen, J.; Ehls, D. & Herstatt, C. (2014). Implementation of lead users into management practice – A literature review of publications in business press. *Technology and Innovation Management*. Hamburg University of Technology. Working Paper No. 78.
- [120].Ley 734 (2002). Código Disciplinario Único. con notas de vigencia 2014. Procuraduría General de la Nación. República de Colombia. Instituto de Estudios del Ministerio Público.
- [121].Lilien, G.L.; Morrison, P.D.; Searls, K.; Sonnack, M. & Von Hippel, E. (2002). Performance assessment of the lead user idea-generation process for new product development. *Management Science*. Volume 48, Issue 8, August 2002, Pages 1042-1059
- [122].Liu, C., Zhang, L., Yang, A., Zhao, S., & Li, D. (2014). The evaluation model of international science and technology cooperation based on set pair analysis. *Journal of Interdisciplinary Mathematics*. 17(1), pp. 95-108
- [123].López R, C.; López-Hernández, Salvador, E.; & Ancona P., I. (2005). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. *Horizonte Sanitario*. Vol. 4 No. 2.
- [124].Lusch, R.F., et al., (2016). Fostering a trans-disciplinary perspectives of service ecosystems, *Journal of Business Research*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.028>
- [125].Lüthje, C. (2004). Characteristics of innovating users in a consumer goods field - An empirical study of sport-related product consumers. *Technovation* 24(9), 683-695.
- [126].Lüthje, C., C. Herstatt & E. von Hippel (2005). User-innovators and "local" information: The case of mountain biking. *Research Policy* 34(6), 951-965.
- [127].Mallett, A. (2007). Social acceptance of renewable energy innovations: The role of technology cooperation in urban Mexico. *Energy Policy* 35. 2790–2798.
- [128].Mallett, A. (2013). Technology cooperation for sustainable energy: A review of pathways. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*. 2(2), pp. 234-250.

- [129].Mallett, A. (2015). Recasting ‘truisms’ of low carbon technology cooperation through innovation systems: Insights from the developing world. *Innovation and Development*. 5(2), pp. 297-311.
- [130].Marquardt B. (2006). Historia de la sostenibilidad. Un concepto medioambiental en la historia de Europa central (1000-2006). *Historia Crítica* No. 32, Bogotá, julio-diciembre 2006, pp. 172-197
- [131].Martin Gonzalez S. (TESIS DOCTORAL) (2014). Desarrollo y optimización de láminas delgadas de $\text{CuIn}_{1-x}\text{Al}_x\text{Se}_2$ con $x \leq 0.4$ para aplicaciones fotovoltaicas. Universidad Complutense de Madrid Facultad de Ciencias Físicas. Departamento de Energía. División de Energías Renovables (CIEMAT)
- [132].Meadows, D.H.; Meadows D.L. & Randers J. (1991) "Beyond the Limits". El País & Aguilar, Madrid, 1992.
- [133].Menzel, H. (2001). “Das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung: Herausforderung an Rechtssetzung und Rechtsanwendung”, en *Zeitschrift für Rechtspolitik*, No.5, Munich, Beck, pp. 221-229.
- [134].Michalena, E. & Tripanagnostopoulos, Y. (2010). Contribution of the solar energy in the sustainable tourism development of the Mediterranean islands. *Renewable Energy*. Volume 35, Issue 3. Pages 667-673.
- [135].Mikati, M.; Santos, M. & Armenta, C. (2012). Modeling and Simulation of a Hybrid Wind and Solar Power System for the Analysis of Electricity Grid Dependency. *RIAI - Revista Iberoamericana de Automatica e Informatica Industrial*. Volume 9, Issue 3, Pages 267-281.
- [136].Morris, J. (2006). Centres for Independent Living / Local user led organisations: a discussion paper for the Department of Health and various different options for CILs can be found in Breakthrough UK Ltd. CIL presentation and Enfield Disability Action Enfield’s Virtual Model for a CIL, both documents downloadable from <http://www.ncil.org.uk>
- [137].Morrison, P.D., Roberts, J.H., von Hippel, E., 2000. Determinants of user innovation and innovation sharing in a local market. *Management Science* 46, 1513–1527.
- [138].Mustak, M., Jaakkola, E., & Halinen, A. (2013). Customer participation and value creation: A systematic review and research implications. *Managing Service Quality: An International Journal*, 23(4), 341–359. <http://dx.doi.org/10.1108/msq-03-2013-0046>.

- [139]. Navarro, G-C. S. (TESIS DOCTORAL) (2015). La co-creación de valor en hoteles desde la lógica dominante del servicio: Una aplicación a clientes con discapacidad. Instituto de Economía Internacional.
- [140]. Neto-Cisne, J. (Tesis doctoral) (2011). Sistema regional de innovación en el contexto del desarrollo endógeno en Ceará, Brasil. Universidad autónoma de Madrid. Facultad de ciencias económicas y empresariales. Departamento de estructura Económica y Economía del desarrollo programa de doctorado en Integración y Desarrollo Económico.
- [141]. Nieto, J. (2005). Cambio climático y protocolo de Kioto: efectos sobre el empleo, la salud y el medio ambiente. ICE, Protocolo de Kioto mayo 2005. n.º 822
- [142]. Nieves-Rodríguez, J. (Tesis Doctoral) (2013). Recursos basados en el conocimiento, capacidades dinámicas e innovación en el sector servicios: el papel antecedente de las prácticas de recursos humanos. Universidad de las palmas. Programa de doctorado: Nuevas Tendencias Estratégicas en Administración y Dirección de Empresas.
- [143]. Njenga, K., & Ndlovu, S. (2016) Mobile Banking and Information Security Risks: Demand-side Predilections of South African Lead-Users. IEEE. Department of Applied Information Systems, University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa. ISBN: 978-1-4673-6988-6.
- [144]. Nolasco, V. P. & Ojeda, R. M. (2016). La evaluación de la integración de las TIC en la educación superior: fundamento para una metodología. The Evaluating of Integration of ICT in Higher Education: Foundation for a Methodology. RED-Revista de Educación a Distancia. Núm. 48. Art. 9. DOI: 10.6018/red/48/9.
- [145]. Norgaard, R.B. (1994). Development Betrayed. The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future Londres y Nueva York, Routledge, p. 2
- [146]. NREL, National Renewable Energy Laboratory (2016). Best research-cells Efficiencies. <http://www.nrel.gov/ncpv/>
- [147]. NREL, National Renewable Energy Laboratory (2017). U.S. Solar Photovoltaic System Cost Benchmark: Q1 2017. National Renewable Energy Laboratory. Ran Fu, David Feldman, Robert Margolis, Mike Woodhouse, and Kristen Ardani.
- [148]. Oikonomou, E. K.; Kiliass, V.; Goumas, A.; Rigopoulos, A.; Karakatsani, E.; Damasiotis, M.; Papastefanakis, D.; Marini, N. (2009). Renewable energy sources (RES) projects and their barriers on a regional scale: The case study of wind parks in the Dodecanese islands, Greece. Energy Policy, 37, 4874–4883.
- [149]. Ornetzeder, M. & Rohracher, H. (2006). User-led innovations and participation processes: lessons from sustainable energy technologies. Energy Policy. V 34. 138–150.

- [150].Ornetzeder, M., & Rohracher, H. (2006). User-led innovations and participation processes: lessons from sustainable energy technologies. *Energy Policy* (Vol. 34), 138-150.
- [151].Ortega, R. M. (2003). *Energías renovables*. Editorial Thomson.
- [152].Painuly, J.P. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renewable Energy* 24. 73-89.
- [153].Pajo, S.; Verhaegen, P.-A.; Vandevenne, D. & Duflou, J. R. (2015). Fast Lead User Identification Framework. *Procedia Engineering* 131. 1140 – 1145. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.434>
- [154].Parry, S., Kupiec-Teahan, B., and Rowley, J. (2011). Exploring marketing and relationships in software SMEs: A mixed methods approach. *Management. Research Review*, 35(1), 52–68.
- [155].Pérez, M. C. (2007) (TESIS DOCTORAL) Aplicaciones de la energía solar al tratamiento térmico de suelos de invernadero. Universidad de Córdoba. Departamento de ingeniería gráfica e ingeniería y sistemas de información cartográfica.
- [156].PERS-Guajira (2016). Plan de energización Rural Sostenible de la Guajira. Convenio: Corpoguajira, UPME, USAI y el SENA.
- [157].Petropoulou, F. (2016). On the economics of stand-alone renewable hybrid power plants in remote regions. *Energy Convers. Manag.* p118, 63–74.
- [158].Petropoulou, F. (2017). The Social Perspective on the Renewable Energy Autonomy of Geographically Isolated Communities: Evidence from a Mediterranean Island. *Sustainability*, 9, 327.
- [159].Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. En: *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: 27-81.
- [160].Pitt, L., Kilbride, M., Nothard, S., Welford, M., & Morrison, A. (2007). Researching recovery from psychosis: A user-led project. *Psychiatric Bulletin*, 31(2), 55-60. doi:10.1192/pb.bp.105.008532.
- [161].PMI. (2006). *Code of Ethics and Professional Conduct*. Pennsylvania. PMI.
- [162].PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). *Panorama general, Informe sobre Desarrollo Humano*. Nueva York.
- [163].Pozner, A. (2002). *New Publications. A Life in the Day*. 6(2), pp. 12-14
- [164].Quero, M. J. & Ventura, R. (2014). Value Cocreation System. Analysis of crowdfunding cases. *Análisis de las Relaciones de Co-creación de valor. Un estudio de casos de crowdfunding*. *Universia Business Review*. ISSN: 1698-5117

- [165].Raasch, C., C. Herstatt & K. Balka (2009). The open source model beyond software: Comparative case studies on the open design of tangible goods. *R&D Management* 39(4), 382 - 393.
- [166].Radomes Jr., A., A. & Arango, S. (2015). Renewable energy technology diffusion: an analysis of photovoltaic system support schemes in Medellín, Colombia. *Journal of Cleaner Production*. Volume 92, Pages 152–161.
- [167].Rakesh, Kumar; Stuart, Read (2016). Value co-creation: concept and measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 44 no. 3, p. 290.
- [168].Ramaswamy, V. & Ozcan K. (2018). What is co-creation? An interactional creation framework and its implications for value creation. *Journal of Business Research* 84 (2018) 196–205. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.11.027>.
- [169].Ranjan, K. R., & Read, S. (2014). Value co-creation: Concept and measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(3), 290–315. <http://dx.doi.org/10.1007/s11747-014-0397-2>.
- [170].REN21, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (2016). *Energías Renovables - Reporte De La Situación Mundial - Hallazgos Clave*. ESPAÑOL. Consultado en: <http://www.ren21.net>. REN21 “Renewables 2017. Global Status Report.” REN21.
- [171].Renewables (2004). International Conference for Renewable Energies. Proceedings, Conference Report, Outcomes and Documentation, Political Declaration/International Action Programme/Policy Recommendations for Renewable Energy, 1-4 June 2004, Bonn, Germany, 54 pp., <www.renewables2004.de> accessed 02/07/07.
- [172].Reyes, C. W. (2015). (Tesis Doctoral). *Apropiación de las tecnologías de información y comunicación en la práctica docente en la universidad autónoma de Yucatán*. Universidad de granada. Facultad de ciencias de la educación. Departamento de didáctica y organización escolar.
- [173].Rivas-Montoya, L. M. (2015). EL EQUIPO DE ALTA GERENCIA EN UNA EMPRESA MULTINEGOCIOS. CASO SURAMERICANA S. A. *Revista Ciencias Estratégicas | Medellín - Colombia* Vol. 23 | No. 33 | Enero - junio 2015 | pp. 121-133. DOI: <http://dx.doi.org/10.18566/rces.v23n33a09>.
- [174].Roldán, R. J. (2005) *Sistemas fotovoltaicos en Arquitectura y Urbanismo*. Departamento de Ciencias de la Construcción de la F.A.U. de la Universidad de Chile. *REVISTA DE URBANISMO* N°12, junio 2005. ISSN 0717-5051
- [175].Rondan-Cataluña, F. J., Arenas-Gaitán, J. & Ramírez-Correa, P. E. (2015). A comparison of the different versions of popular technology acceptance models: A non-linear perspective. *Kybernetes*, 44(5), 788-805.

- [176].Rondón, D., Martínez R. y Esposito de D., C. (2008). La Gestión Tecnológica como Plataforma Gerencial de Organizaciones de Investigación y Desarrollo del Sector Agrícola. Un Estudio de Caso. Venezuela.
- [177].Rose, D. (2003) Collaborative research between users and professionals: peaks and pitfalls. *Psychiatric Bulletin*, 27, 404-406.
- [178].Rose, D. (2018). Participatory research: real or imagined. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 53(8), pp. 765-771.
- [179].Saarijarvi, H., Kannan, P. K., & Kuusela, H. (2013). Value co-creation: Theoretical approaches and practical implications. *European Business Review*, 25(1), 6–19. <http://dx.doi.org/10.1108/09555341311287718>.
- [180].Sabooreil, B.; Sulaiman, J. & Mohd, S. (2012). Economic growth and CO2 emissions in Malaysia: a cointegration analysis of the environmental Kuznets curve. *Energy Policy*. V. 51, 184–191.
- [181].Sanders, E.B., & Stappers, P.J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Codesign*, 4(1): 5-18. <http://dx.doi.org/10.1080/15710880701875068>.
- [182].Sapkota, A.; Yang, H.; Wang, J. & Lu Z. (2013). Role of Renewable Energy Technologies for Rural Electrification in Achieving the Millennium Development Goals (MDGs) in Nepal. *Environmental Science & Technology*. V. 47, 1184–1185.
- [183].Schreier, M. & Prugl, R. (2008). Extending Lead User Theory: Antecedents and Consequences of Consumer's Lead Userness. *Journal of Product Innovation Management*; 25: 331-46.
- [184].Schreier, M.; Oberhauser, S. & Prüggl, R. (2007). Lead users and the adoption and diffusion of new products: Insights from two extreme sports communities. *Marketing Letters*. Volume 18, Issue 1-2, June 2007, Pages 15-30
- [185].Schweisfurth, T. G. (2017). Comparing internal and external lead users as sources of innovation. *Research Policy*, 46(1), 238–248. doi:10.1016/j.respol.2016.11.002.
- [186].SCOPUS (2018). Analysis Tools. Retrieved Oct 23, 2016, from <https://blog.scopus.com/topics/analysis-tools>
- [187].Shah, S.K., Tripsas, M., 2007. The accidental entrepreneur: the emergent and collective process of user entrepreneurship. *Strat. Entrep. J.* 1 (1–2), 123–140, <http://dx.doi.org/10.1002/sej.15>.
- [188].Sheinbaum-Pardo, Claudia, and Belizza J. Ruiz. 2012. “Energy Context in Latin America.” *Energy* 40 (1). Elsevier Ltd: 39-46. doi:10.1016/j.energy.2011.10.041.
- [189].Sims, R.E.H.; Schock, R.N.; Adegbululgbé, A.; Fenhann, J.; Konstantinaviciute, I.; Moomaw, W.; Nimir, H.B.; Schlamadinger, B.; Torres-Martínez, J.; Turner, C.;

- Uchiyama, Y.; Vuori, S.J.V.; Wamukonya, N. & Zhang, X. (2007). Energy supply. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [190].Smith, L. & Bailey, D. (2010). What are the barriers and support systems for service user-led research? Implications for practice. *The Journal of Mental Health Training, Education and Practice*. Vol. 5 Issue: 1. pp.35-44. doi: 10.5042/jmhtep.2010.0218.
- [191].Somoza Sánchez, VV.; Giacalone, D. & Goduscheit, RC. (2017). Digital anthropology as method for lead user identification from unstructured big data. *Creat Innov Manag.* 1–10. <https://doi.org/10.1111/caim.12228>.
- [192].Spicar, R. (2013). Lead User Innovation and Related Revenue Streams in Software Development. *Scientific journal of the Faculty of Economics called Business Trends. Universidad de West Bohemia en Pilsen. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická ISSN 1805-0603.*
- [193].Sposato, R.G. & Hampl, N. (2018). Worldviews as predictors of wind and solar energy support in Austria: Bridging social acceptance and risk perception research. *Energy Research and Social Science*. Volume 42, August 2018, Pages 237-246
- [194].Srivastava, J. & Shu, L., H. (2013). Affordances and product design to support environmentally conscious behavior. *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*. 135(10),101006.
- [195].Stockstrom, C. S., Goduscheit, R. C., Lüthje, C., & Jørgensen, J. H. (2016). Identifying valuable users as informants for innovation processes: Comparing the search efficiency of pyramiding and screening. *Research Policy*, 45, 507–516.
- [196].Stoddart, H. (2011). *A Pocket guide to sustainable development governance. Stakeholder Forum & Commonwealth Secretariat. FIRST EDITION: For comment by 15th July 2011.*
- [197].Stodden, V. (2010). Open science: Policy implications for the evolving phenomenon of user-led scientific innovation. *Journal of Science Communication*. 9(1), pp. 1-8.
- [198].Stojak, S. (2016). *Economic Feasibility of a Floating Wind Turbine. Princeton University Senior Theses. Civil and Environmental Engineering.* <http://arks.princeton.edu/ark:/88435/dsp011j92g9895>.
- [199].Teo, T. (2010). A path analysis of pre-service teachers' attitudes to computer use: applying and extending the technology acceptance model in an educational context. *Interactive Learning Environments* 18(1):65-79.

- [200].Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: An integration of the technology acceptance model and theory of planned behavior. *Interactive Learning Environments*. 20(1):3-18.
- [201].Terzis, V. and Economides, A. a., 2011. The acceptance and use of computer based assessment. *Computers & Education*, 56 (4), 1032–1044.
- [202].Thamhain, H. (2005). *Management of technology*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [203].Tietz, R., Morrison, P.D., Luthje, C., Herstatt, C., 2005. The process of user-innovation: a case study in a consumer goods setting. *Int. J. Prod. Dev.* 2 (4),321–338.
- [204].Tietz, R., Morrison, P.D., Luthje, C., Herstatt, C., 2005. The process of user-innovation: a case study in a consumer goods setting. *Int. J. Prod. Dev.* 2 (4),321–338.
- [205].Tolkamp, J.C.C.M. Huijben, R.M. Mourik, G.P.J. Verbong, R. (2018). User-Centred sustainable business model design: The case of energy efficiency services in the Netherlands, *Journal of Cleaner Production* (2018), doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.032.
- [206].Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
- [207].Tornatzky, L.G. and Fleischer, M. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. 1st. ed. Lexington, Massachusetts: Lexington Books.
- [208].Toro S. F. (2007). El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la geografía. *Cuadernos Geográficos*, 40 (2007-1), 149-181.
- [209].Tuarob, S. & Tucker, C.S. (2015). Automated discovery of lead users and latent product features by mining large scale social media networks. *Journal of Mechanical Design*, Transactions of the ASME. Volume 137, Issue 7, 1 July 2015, Article number 071402
- [210].Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S. & Budgen, D. (2010). Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 52, p. 463-479.
- [211].Twidell J., Weir T., 2006. *Renewable Energy Resources*. Taylor & Francis. Vihriala H., 2002. Control of variable speed wind turbines. PhD thesis, Tampere University of Technology, Finland.
- [212].UPME, Unidad de Planificación Minero Energética (2016). *Sistemas de información y de conocimiento de fuentes no convencionales de energías renovables en Colombia*.
- [213].Urban, G.L., & von Hippel, E. (1988). Lead user analysis for the development of new industrial products. *Management Science*; 34, 5:569-582.

- [214].USAID, United States Agency for International Development (2006). Modelo de Gestión Ética para las entidades del Estado. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.
- [215].van Oost, E. Verhaegh, S. & Oudshoorn, N. (2009). From Innovation Community to Community Innovation. User-initiated Innovation in Wireless Leiden. Science, Technology, & Human Values. Vol. 34, Number 2. page(s): 182-205. doi.org/10.1177/0162243907311556
- [216].Vargo, Stephen L., & Lusch, Robert F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(January), 1–17.
- [217].Vargo, Stephen L., & Lusch, Robert F. (2016). Institutions and axioms: An extension and update of service-dominant logic. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(1), 5–23.
- [218].Varun; Prakash, R. & Bhat, I. K. (2009). Energy, economics and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 2716–2721.
- [219].Venkatesh, V. and Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39 (2), 273–315.
- [220].Venkatesh, V. and Davis, F.D., 2000. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46 (2), 186–204.
- [221].Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., and Davis, F.D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27 (3), 425–478.
- [222].Venkatesh, V., Thong, J.Y.L., and Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and use of information technology: Extending the unified Theory of acceptance and use of technology. Forthcoming in *MIS Quarterly*, 36 (1), 157–178.
- [223].Vergara, T. C. & Ortiz, M. D. (2016). Desarrollo sostenible: enfoques desde las ciencias económicas. *Apuntes del CENES*. ISSN 0120-3053. Volumen 35 - N°. 62 julio-diciembre 2016 Págs. 15-52
- [224].Vergara, W.; Rios, A. R.; Galindo, L. M.; Gutman, P.; Isbell, P.; Suding, P. H. & Samaniego, J. L. (2013). *The Climate and Development Challenge for Latin America and the Caribbean. Options for Climate-Resilient, Low-Carbon Development*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
- [225].Vidal, M. (Tesis Doctoral) (2017). Determinantes de la aceptación del mobile learning como elemento de formación del capital humano en las organizaciones (Factors Determining Mobile Learning Acceptance as a Tool of Human Capital Training in

- Organizations). Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Organización de Empresas.
- [226]. Vilajoana, S.; Sivera, S. & Jiménez, A.I. (2009). Codesarrollo e innovación en comunicación: análisis de un caso de transformación metamórfica del consumidor. Universitat oberta de catalunya. Metamorfoosi dels formats en l'àmbit publicitari. V congrés internacional comunicació i realitat.
- [227]. von Hippel E, Thomke S, & Sonnack M. (1999). Creating Breakthroughs at 3M. *Harvard Business Review*; 77, 5.
- [228]. Von Hippel E. (2005). Democratizing innovation: The evolving phenomenon of user innovation. *Journal für Betriebswirtschaft* 55(1):63-78. DOI 10.1007/s11301-004-0002-8
- [229]. VON HIPPEL, E. (1986). "Lead User: A Source of Novel Product Concept." *Management Science*. Vol. 32 núm. 7, p. 791-805.
- [230]. von Hippel, E. (1986). Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. *Management Science*; 32, 7:791-806.
- [231]. von Hippel, E. (1988). Lead user analysis for the development of new industrial products. *Management Science* 34 (5): 569-82.
- [232]. Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press, Oxford/New York.
- [233]. Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [234]. von Hippel, E. (2017). *Free Innovation*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England. https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/9382_OA.pdf
- [235]. von Hippel, E., (1978). Successful Industrial Products from Customer Ideas. *Journal of Marketing*; 42, 1:39-49.
- [236]. Von Hippel, E., (2007). Horizontal innovation networks-by and for users. *Ind. Corporate Change* 16 (2), 293-315, <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtm005>.
- [237]. Von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science* 32, 791-805
- [238]. Von Hippel, E., de Jong, J.P.J., Flowers, S., (2012). Comparing business and household sector innovation in consumer products: findings from a representative study in the United Kingdom. *Manage. Sci.* 58 (9), 1669-1681, <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.1110.1508>.
- [239]. Von Krogh, G., Spaeth, S., Lakhani, K.R., 2003. Community, joining, and specialization in open source software innovation: a case study. *Res. Policy* 32 (7), 1217-1241, [http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333\(03\)50-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0048-7333(03)50-7).

- [240]. Voss, G. & Carolan, N. (2012). User-Led Design in the Urban/Domestic Environment. *Journal of Urban Technology* Volume 19, Issue 2, April 2012, Pages 69-87.
- [241]. Warren, A. C. (2007). Integrating ‘Lead Users’ into a Firm’s Innovation Systems A White Paper in the Corporate Innovation Series from the Farrell Center. The Smeal College of Business at Penn State.
- [242]. Wesseh, Jr. P.K; & Lin, B. (2014). Renewable energy technologies as beacon of cleaner production: A real options valuation analysis for Liberia, *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2014.11.062.
- [243]. Wustenhagen, R.; Wolsink, M. & Burer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy* 35. 2683–2691.
- [244]. Yáñez Luna, J. C. (TESIS DOCTORAL) (2016). MLEARNING: LA ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA COMO FACTOR CRÍTICO DEL DESARROLLO DE MODELOS DE NEGOCIO DE FORMACIÓN ONLINE. UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI. Departamento de Gestión de Empresas. Dipòsit Legal: T 90-2015
- [245]. Yin, R. (2003). *Investigación sobre estudio de casos. Diseño y métodos.*, London, SAGE.
- [246]. Yin, R. (2014). *Case study research: design and methods*, California, SAGE.
- [247]. Yu, J., Ha, I., Choi, M., & Rho, J., 2005. Extending the TAM for a t-commerce. *Information & Management*, 42 (7), 965–976.
- [248]. Zahra, S. A., and George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203.
- [249]. Zhai, P. & Williams, E. D. (2012). Analyzing consumer acceptance of photovoltaics (PV) using fuzzy logic model. *Renewable Energy*. V. 41, 350 – 357.
- [250]. Zhang, C.; Cui, L.; Huang, L. & Zhang, C. (2007). Exploring the Role of Government in Information Technology Diffusion: An Empirical Study of its Usage in Shanghai Firms. ed. IFIP International Federation for Information Processing, Volume 235, *Organizational Dynamics of Technology-Based Innovation: Diversifying the Research Agenda*. Boston: Springer Boston, 393–407.
- [251]. Zhou, D. & Abdullah (2017). The acceptance of solar water pump technology among rural farmers of northern Pakistan: A structural equation model. *Cogent Food & Agriculture* 3: 1280882. *Food Science & Technology | Research Article*. <http://dx.doi.org/10.1080/23311932.2017.1280882>
- [252]. Zhou, T. (2011). An empirical examination of users’ post-adoption behaviour of mobile services. *Behaviour & Information Technology*, 30 (2), 241–250.

- [253].Zoellner, J.; Schweizer-Ries, P. & Wemheuer, C. (2008). Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany. *Energy Policy*. V. 36, 4136–4141.
- [254].Zoltán, S. (1993). “La gestión de la innovación tecnológica en la biotecnología”, en: *Biotecnología: Legislación y gestión para América Latina*. Bogotá.



ANEXOS: Proyecto de Tesis

Determinantes de la Aceptación Social de las Tecnologías Energéticas Renovables, desde la perspectiva del Usuario líder (lead user) en La Guajira, Colombia.

Alberto Nicolás Figueroa Cuello

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Ingeniería / Maestría en Gestión Tecnológica
Medellín, Colombia
2019

Anexo N° 9.1.1. Corrientes de pensamiento de la teoría del desarrollo sostenible.

Corriente		Fundamento	Autores
Desarrollista, de ambientalismo moderado o Sostenibilidad débil		Es propuesto por la economía neoclásica ambiental keynesiana, donde el ambiente es un recurso agregado y debe ser gestionado para alcanzar no el sostenimiento ambiental sino el sostenimiento del crecimiento económico, como objetivo principal. Reconoce sólo lo que tiene precio real y es intercambiado en el mercado (contabilidad monetaria).	Norton (1992); Pearce et al., (1993); Pearce & Turner, (1995); Ostanza, 1997; El Serafy, 1997)
Ecologista conservacionista o Sostenibilidad fuerte		Se opone a la Débil, representa la tesis de los límites físicos y propuesta de crecimiento cero (Informe al Club de Roma) y se inscribe en la economía ecológica (Daly, 1980), y en las ideas ecocentristas de promover una “estética de la conservación” y una “ética de la Tierra” o “bioética” (Leopold, 1949). Reconoce el valor de los recursos naturales, sin dejar a un lado su valor intrínseco ni las dificultades técnicas para la adjudicación de precios, acorde con el capital natural crítico ³ , el cual no es todo y admite la sustitución del no crítico.	Leopold, (1949); Naess (1973); Daly, (1980); Martínez, (1995); Rees, (1996); Wackernagel, (1996).
Humanista crítica	Anarquista	Incorpora las ideas del ecodesarrollo y se basa en las teorías de la ecología social, pero no comparte la tesis de los límites físicos absolutos, ni que la solución se centre en detener el crecimiento. Representa el llamado “ecologismo de los pobres” y se preocupa por preservar las culturas tradicionales portadoras de una sabiduría ambiental perdida. Promueve una política de la “sociedad ecológica” mediante la expansión de la vida y los valores comunitarios.	Bookchin, (1992 & 1994); Martínez, (1995)
	Marxista	Reconoce el problema ambiental por la forma de organización social del trabajo, donde se determina el recurso a usar, la forma y el ritmo del uso, y no por los límites físicos externos a la sociedad. Reconocen que el capitalismo crea problemas de contaminación y depredación, por ser básicamente expansionista, sin embargo, sin este, no se pueden resolver los problemas de desocupación, pobreza y desigualdad. Refieren entonces que la solución no solo es corregir, mejorar o achicar el mercado, sino por buscar otras formas de organización social del trabajo que, utilice medios de producción naturales y/o artificiales de forma responsable para satisfacer las necesidades de la sociedad global y no de una minoría (Foladori, 2001).	Enzensberger (1979); O'Connor (1991); Foster (1994); (Foladori, 2001).

Fuente: Elaboración propia a partir de Pierri, (2005).

³ Según los autores Pearce & Turner (1993) y Jiménez (1997), el capital natural crítico son los bienes y servicios naturales esenciales para el mantenimiento de los sistemas que soportan la vida y no se pueden reemplazar, por ejemplo, los ciclos biogeoquímicos, atmósfera, capa de ozono, entre otros.

Anexo N° 9.1.2. Reflexiones sobre el desarrollo sostenible.

Autor	Definición
Brundtland (1987)	Satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias.
WCED (1987)	La mejora en la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan.
Redclift (1987)	Sostener los niveles de consumo.
Shiva (1989)	Perseguir la integridad de los procesos, ciclos y ritmos de la naturaleza
Bojo et al. (1990)	Lograr la sostenibilidad de todos los recursos: capital humano, capital físico, recursos ambientales, recursos agotables.
Naredo (1990)	Sostener los niveles de producción, utilizando productos o bienes renovables, a través de proyectos que aseguren tanto la producción renovable de un bien substitutivo del consumido, como la absorción de residuos generados sin daño para los ecosistemas.
Carpenter (1991)	Sostener los recursos naturales.
Holdren et al. (1995)	El Desarrollo Sostenible se ha asimilado de la naturaleza, donde un ecosistema sostenible es aquel que se puede mantener indefinidamente sin disminución de la calidad.
Foich (1998)	El desarrollo sostenible no es ninguna teoría, y mucho menos una verdad revelada (...), sino la expresión de un deseo razonable, de una necesidad imperiosa: la de avanzar progresando. No la de moverse derrapando”
Jiménez (2000)	No se trata sólo de «sostener» de forma duradera los flujos de producción (output) y de insumos (input), sino de ajustarlos a la capacidad de existencia y regeneración del capital natural», porque de ello depende su propia sustentabilidad.
Bermejo (2001)	Desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
Gudynas (2002, p52)	“implica límites, no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social y la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas-, pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico”
Hernández (2002)	Conciliar dos grandes objetivos tradicionalmente enfrentados: el progreso humano y la conservación de los recursos naturales. Ello implica utilizar enfoques y herramientas metodológicas que estén a caballo entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales
Com (2005)	En pro del desarrollo sostenible de Europa basado en un crecimiento económico equilibrado y en la estabilidad de los precios, en una economía social de mercado altamente competitiva, tendente al pleno empleo y al progreso social, y en un nivel elevado de protección y mejora de la calidad del medio ambiente.
López et al. (2005)	Se refiere a no agotar, ni desperdiciar los recursos naturales, y tampoco lesionar el medio ambiente, ni a los seres humanos.
Pierri (2005)	La fórmula del desarrollo sustentable desplaza el viejo cuestionamiento ambientalista al crecimiento y lo presenta como condición central de la sustentabilidad ecológica, y ésta se admite como la condición del primero. Además, atenuar la pobreza y la desigualdad no son objetivos en sí, sino medios para esta sustentabilidad, logrables dentro de un sistema de mercado, con mayor participación social en la toma de decisiones.
Toro (2007)	La nueva filosofía que nos podría orientar hacia modelos productivos más racionales con el entorno y equitativos socialmente.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla N° 9.1.3 Reflexiones sobre la sostenibilidad.

Autor	Reflexiones
Hicks (1939)	Se requiere un consumo no decreciente, incluido el consumo de bienes y servicios ambientales.
Bybee (1991)	Constituye “la idea central unificadora más necesaria en este momento de la historia de la humanidad”.
Naredo (1996)	La sostenibilidad no será fruto de la eficiencia y del desarrollo económico, sino que implica sobre todo decisiones sobre la equidad actual e intergeneracional.
Alberti & Susskind, (1996)	La sostenibilidad condiciona el mantenimiento de los ecosistemas naturales para mantener la población humana a largo plazo.
CNUMA, (1998)	El término sostenible se puede entender como el desarrollo, el que debe hacerse sostenible en relación con aquello que le sirve de soporte-proveedor de recursos y servicios, esto es, los sistemas naturales (Biosfera); confiando en que, a través de ellos, pueda corregir los daños e impactos ambientales y sociales, de los cuales es responsable.
Ayres et al. (1998)	Es concebida como el tener posibilidades no decrecientes de vida.
Jiménez (2000)	«no se trata sólo de «sostener» de forma duradera los flujos de producción (output) y de insumos (input), sino de ajustarlos a la capacidad de existencia y regeneración del capital natural».
Jiménez (2002)	“la sostenibilidad parece ser la nueva filosofía que nos deba guiar hacia un uso más racional de nuestro sustento físico y vital, la Biosfera, lo cual implica indudables cambios estructurales de tipo económico, social, político, tecnológico, ético-cultural y, por supuesto, científico”
Gallopín (2003)	La sostenibilidad se expresa mediante una función, en la que el valor neto del producto obtenido (es decir, la evaluación de las salidas del sistema) no disminuye en el tiempo.
Díaz (2005)	La noción de sostenibilidad es el fundamento científico-experimental que otorga la razón de ser al desarrollo sostenible. Implica el mantenimiento de un fenómeno o proceso dinámico en el tiempo, dentro de unos márgenes que condicionan su viabilidad. También esta idea de perdurabilidad la relaciona con la capacidad de resistir posibles alteraciones provocadas por elementos externos y/o por cambios bruscos internos.
Riechmann (2006); Jiménez (2000)	la sostenibilidad, tal como se ha presentado, constituiría un principio de carácter funcional y operativo para alcanzar la viabilidad ecológica de los sistemas socioeconómicos, pero no aseguraría por sí misma otros objetivos tales como la justicia y las equidades social, económica y ambiental, las consideraciones éticas por otras formas de vida, la dotación de servicios básicos para el conjunto de la sociedad (educación, sanidad, etc.) o el respeto de la diversidad cultural.
Martínez (2008)	Se analizan las consecuencias que para la continuidad del desarrollo tiene la adopción de los criterios de sostenibilidad débil y fuerte, así como la importancia de la conservación del denominado capital natural crítico. Se introduce un concepto integrador de desarrollo, donde tienen cabida los ámbitos económico, social y medioambiental.
Hartwick (1977); Solow (1974)	Sostenibilidad débil: Exige que se conserve todo el acervo de capital (natural y manufacturado) de la sociedad

Fuente: Elaboración propia (2017).

Tabla N° 9.1.4. Generaciones tecnológicas de la energía solar fotovoltaica.

Generación	Características Tecnológicas
Primera	Es una tecnología madura, cuyo coste de producción está dominado por el material, siendo muy difícil reducirlos. Su eficiencia teórica oscila entre el 31 % y el 41 % y tienen un periodo de amortización de 5 a 7 años.
Segunda	Aparece en la década de los 80, esta tecnología sustituye las obleas de silicio, de amplia superficie, por capas delgadas semiconductoras, tales como teluro de cadmio (CdTe), silicio amorfo (a-Si) o seleniuro de cobalto (CIS), sobre un sustrato como vidrio o cerámica, reduciendo significativamente la materia prima y así el coste del dispositivo. Su eficiencia teórica es igual que la primera generación, pero a un menor costo.
Tercera	Permiten obtener eficiencias de conversión eléctrica teóricas mucho mayor a las actuales y a menor costo de producción. Se trata de una tecnología en fase de experimentación por lo que se están aplicando diferentes estrategias con el fin de conseguir aumentos sustanciales en la eficiencia. Utiliza celdas solares sensibilizadas alternativas mediante un colorante (Dye Sensitized Solar Cells, DSSC), propuesta por Grätzel & O'Regan (1991), permitiendo la adsorción del colorante sobre la superficie del semiconductor (óxido de titanio, TiO ₂) quien se excita únicamente con la radiación solar ultravioleta. Sus costes son mucho menores que las tecnologías de celdas convencionales basadas en silicio y pueden imprimirse fácilmente sobre superficies flexibles y construirse paneles portátiles, multiformas, semitransparentes, coloreados y decorativos. Sus aplicaciones se orientan en la decoración o integración de elementos arquitectónicos, como ventanas de colores que generan electricidad mientras dejan pasar la luz.
Cuarta	Aunque no es una tecnología desarrollada, se estima que esta generación radicaría en fabricar celdas solares con mezclas de nanopartículas con polímeros para formar una o varias capas simples multiespectral. En la actualidad existen numerosos laboratorios, grupos de investigación e investigadores comprometidos en mejorar la eficiencia y la estabilidad de estos dispositivos.

Fuente: Elaboración propia (2017), a partir de Blanco (2015).

Anexo No. 2.1.5. Aplicaciones de los sistemas solares fotovoltaicos.

Principales Aplicaciones Tecnológica		Autores
Electrificación doméstica y de servicios públicos alejados de la red eléctrica (viviendas, iluminación de vías públicas, señalización ferroviaria, teléfonos de urgencias en autopistas, estaciones de telecontrol, repetidoras de microondas y de radio, parquímetros, sistemas de comunicaciones de emergencia).	Hunter et al., 2017; Deng & Newton 2017; Delisle & Kummert, 2016; Rogers et al., 2015; Pérez, 2007	
Electrificación rural, agrícolas y ganaderas (bombeo de agua, sistemas de riego, iluminación de invernaderos, iluminación de granjas o sistemas de ordeño).	Tucho & Nonhebel, 2017; Feron, et al., 2017; Carrasco, L.M., Martin-Campo, et al., 2016; Pérez, 2007; Wallace, 1997	
Electrificación aeronáutica (Sistemas de monitoreo remoto, Faros, boyas y balizas de navegación).	Galiegue & Chabory, 2017; Schmitt, 2003; Lin, et. Al., 2015; Welt, et al.,1989	
Aplicación tecnológica específicas		Autores
Accionamiento de motores usados en orientación solar	Syafaruddin et al., 2017; Malathi & Rathinakumar 2016; Hession & Bonwick, 1984; Patil et al., 1997	
Vehículos alimentados con energía solar	Lu Zhou & Yang, 2017; Liang et al., 2017; Roselli & Sasso, 2016; Uehara et al., 2015; Hammad & Khatib, 1996	
Estaciones meteorológicas aisladas	Boyd, 2017; Das, U.K., Tey, K.S., Seyedmahmoudian et al., 2017; Wilshaw et al., 1997	
Producción de hidrógeno por electrolisis de agua	Solmecke, et al., 2000; Ahmad & Shenawy, 2005	
Osmosis inversa para potabilización de agua en zonas rurales y desalación de agua en regiones desérticas	Abo-Zaid, 2017; Maleki et al., 2016; Gocht et al., 1998; Joyce et al., 2001; Ahmad & Schimnd, 2002	
Electrificación de colegios	Ubertini & Desideri (2003)	
Refrigeración de alimentos	Kaplanis & Papanastasiou (2005)	
Oxigenación de aguas	Agencia Valenciana de la Energía (2005)	
Refrigeración de vacunas y medicamentos en el desierto	Alonso, 2001; Garbitek, 2005	

Fuente: Elaboración propia (2017), a partir de Pérez, (2007).

Anexo No. 2.2.1. Reflexiones del concepto de la Gestión Tecnológica.

AUTORES	REFLEXIONES
National Research Council (1987)	La gestión de tecnología vincula las disciplinas de la ingeniería, la ciencia y la administración para planear desarrollar e implementar capacidades tecnológicas para trazar y ejecutar las metas estratégicas y operacionales de una organización.
Solleiro (1988)	Consiste en el desarrollo científico de técnicas para entender y resolver una diversidad de problemas, tales como la predicción, la proyección y la prospección tecnológica, el buen manejo de apoyos gubernamentales, de la información científica y tecnológica, de las estructuras organizacionales adecuadas para la investigación y del comportamiento humano en el proceso de desarrollo tecnológico, la planeación y control de proyectos, la vinculación entre las unidades de investigación y las de producción, la legislación en la materia, etc.
Vasconcello (1990)	Usar técnicas de administración con fines de asegurar que la tecnología sea utilizada como un instrumento para lograr los objetivos de la firma.
Zoltán (1993)	La define desde dos dimensiones: Macro y Micro; (1) la primera dada en políticas gubernamentales para la innovación y el desarrollo tecnológico; y (2) la segunda, corresponde al conjunto de decisiones empresariales que engloban aspectos técnico/gerenciales relacionados con la selección, negociación, transferencia, adaptación, utilización y asimilación de una tecnología determinada, y el objetivo de promover la generación de capacidades tecnológicas locales, por medio del estímulo de la actividad innovadora.
Díaz (1995)	La GT está constituida por los conceptos y proposiciones sobre las relaciones entre los conceptos, modelos y teorías sobre los procesos de toma de decisiones y ejecución de acciones, relacionadas con las tecnologías en organizaciones, empresas, países y regiones.
Kanz & Lam (1996)	Es una colección de métodos sistemáticos para gestionar los procesos de aplicación de los conocimientos, extender el rango de actividades humanas y producir bienes y servicios.
Mejía (1998)	Es aquella que integra los diferentes procesos relacionados con el manejo de la tecnología dentro de un marco administrativo eficaz, para lo cual se realiza la planeación y la administración de la tecnología requerida, velando por su adecuada asimilación; desarrollando productos y procesos necesarios para hacer a la empresa competitiva en el mercado mundial, asegurando la plena satisfacción de los clientes.
(Khalil, 1998)	Está integrada por los conocimientos de ingeniería, ciencias y disciplinas del área de gestión, para planear, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas en el diseño y el logro de los objetivos estratégicos y operacionales de una organización.
Gaynor (1999)	Es la aplicación de un conjunto de prácticas que permitan establecer una estrategia en materia de tecnología congruente con los planes de la empresa.
Escorza y Valls (2005)	Comprende todas las actividades de gestión referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación, el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías en la empresa, y también la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios. La gestión tecnológica incluye las tecnologías de productos y de procesos, pero también las tecnologías utilizadas en las funciones de dirección.
Thamhain (2005)	Es el arte y la ciencia de crear valor usando la tecnología junto con otros recursos de la organización.
Fundación COTEC (2006)	Es la organización y dirección de recursos humanos y económicos para aumentar la creación de nuevos conocimientos; es también la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar las ya existentes, el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajo y su transferencia a las fases de fabricación, distribución y uso.
Castellanos (2007)	Es la capacidad de la empresa para hacer productivo el conocimiento y la información.
Rondón et al. (2008)	Son las capacidades con las que pueden contar las organizaciones para administrar la tecnología que se implemente dentro de las diferentes áreas, ya que integra elementos innovadores con el fin de generar ventajas competitivas sostenibles a largo plazo dentro de las organizaciones y en su entorno general de desarrollo.
Medellín-Cabrera (2010)	Busca satisfacer la necesidad de adquirir ventajas competitivas y maximizarlas en la práctica, basándose en la capacidad tecnológica para desarrollar e innovar productos y procesos mediante metodologías que apoyan tales esfuerzos.
Cetindamar, Phaal & Probert (2010)	La GT conlleva procesos que se basan en diferentes etapas como la selección, adquisición, aprendizaje, protección, identificación y explotación de tecnologías.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Anexo No. 2.2.2. Categorías o actividades de la Gestión Tecnológica.

Categoría	Reflexión	Autores
Prospectiva tecnológica (Technology foresight)	Es la combinación de pensamiento creativo, visiones expertas y escenarios alternativos que contribuyen a la planificación estratégica; se centra en la investigación de nuevas tendencias, tecnologías radicalmente nuevas y nuevas fuerzas que pudieran surgir de la combinación de factores tales como las nuevas preocupaciones sociales, las políticas nacionales, y los descubrimientos científicos.	Barnard-Wills (2017); Gokhberg & Sokolov (2017); Proskuryakova (2017); Li, Chen & Kou (2017); Cespedes et. Al., (2017); Pietrobelli & Puppato (2016); Förster (2015); Boe-Lillegraven & Monterde (2015); Dede & Akçay (2014); Choi, Choi & Yang (2014); Kanama (2013); Breiner Cuhls & Grupp (1994); Anderson (1997); Grupp & Linstone (1999);
Transferencia tecnológica (Technology transfer)	Es vista como el traspaso de un paquete tecnológico o parte de él, desde una unidad u organización hacia otra, con el objeto de que esta última produzca y distribuya bienes y servicios.	Proskuryakova et al., (2017); Battistella, et al. (2016); Fitzgerald & Cunningham (2016); Audretsch & Caiazza (2016); Odremán (2014); González (2011); González (2009); Carrasquero (2006); Takahashi (2002); Echarri & Pendás (1999); Paiva (1991); Parry (1984)
Difusión tecnológica (technology diffusion)	Es cuando el uso de una tecnología se expande a lo largo del tiempo en una comunidad de usuarios. Es decir, una vez adoptada la tecnología, es necesario que se transfiera de manera adecuada al resto de la organización.	Dutta et al., (2017); Xiao & Han (2016); Bodo, P. (2016); Mansfield (1968); OCDE (1988); Davis (1988); Metcalfe (1990); Salter (1960)
Adopción tecnológica (technology adoption)	Conjunto de etapas por las que pasa un potencial adoptante desde que tiene conocimiento de la existencia de la tecnología hasta que toma la decisión de adoptar o rechazar su utilización.	He & Veronesi (2017); Zhang, Cao & Zhang (2017); Baumann & Friehe (2017); Mponela et.al. (2016); Craig, McDonald-Buller & Webster (2016); Rubas (2004); Rogers (2005); Negatua & Parikh (1999); Mansfield (1961); Agudelo (1968); Kebede et al. (1991); Leathers & Smale (1991); Feder et al., (1993); Akinwumi & Jojo (1995); Lindner (1987)
Apropiación tecnológica (Technology appropriation)	Es un concepto utilizado para explorar la relación entre la 'tecnología' y el 'individuo' hace una descripción del proceso mediante el cual una tecnología pasa de ser desconocida a ser parte de la vida diaria de un agente o como la tecnología misma se involucra con el individuo.	Bar, Weber & Pisani (2015); Ylipulli et al. (2014); Betancourt et al. (2014); Da Silva et al. (2011); Richet & Ruet (2008); De Sá Bastos & Brochado (2000); Ferrantino (1991)
Aceptación tecnológica (Technology Acceptance)	Permite identificar claramente las variables y el conjunto de relaciones entre las mismas, que condicionan el uso de tecnologías por parte de los individuos, aborda la actitud hacia el uso de la tecnología como antecedente directo de la intención de usarla.	Santana & Anido (2017); Tavera & Londoño (2014); Ballesteros et al. (2011); Ruiz et al. (2010); Kim & Forsythe (2008); King & He (2006); Lee (2006); Klopping & McKinney (2004); Venkatesh et al. (2003); Mathieson et al. (2001); Venkatesh & Davis (2000); Davis (1989); Davis et al. (1989; 1985); Mathieson (1991)
Adaptación tecnológica (Technological adaptation)	Es una estrategia para competir en un mercado particular, con el fin de satisfacer las necesidades tecnológicas en una empresa, bien sea para mejorar o crear la capacidad de producción (equipos, bienes de capital, ingeniería, servicios de gestión, habilidades y Know how), aunque también para generar o fortalecer la capacidad tecnológica, esto se traduce en comprar ó licenciar conocimientos, pericia y experiencia de, generación y manejo del cambio técnico.	Wragg Sykes (2017); Bradtmöller et al. (2016); Boero Castellani & Squazzoni (2004); Henfridsson & Söderholm (2000); Walter (2000); Wylie (1990)
Desarrollo tecnológico (Technological development)	Permite a la empresa competir, el desarrollo tecnológico se entiende, como una sucesión de invenciones o innovaciones donde cada escalón conduce casi necesariamente —o naturalmente— al siguiente y donde cada artefacto parece haber sido diseñado con el objetivo de llegar a la situación presente mediante aproximaciones sucesivas.	Silvestrini et al. (2017); Andrade & De Carvalho (2015); Frishammar et al. (2015); Gerpott & Ahmadi (2015); Wang et al. (2015). MacGillivray et al., (2015); Urpelainen (2014); Delemarle (2014); Amir (2007); Boni Li & Perkins (2007); Akimoto et al., (2005); Hemphill (2005); Bin (2005); Chaves (2004); Olerup (2001)
Evaluación Tecnológica (Technology Assessment)	Se define como un proceso que consiste en la identificación de las ofertas tecnológicas, nacionales e internacionales, la valoración individual de dichas ofertas y la determinación de sus impactos, basados en los conocimientos y experiencia de quien realiza dicha evaluación. Es un proceso de análisis sistemático, de predicción y de valoración de una amplia gama de impactos en la sociedad, el medio ambiente y la economía, relacionados con el cambio tecnológico, con el fin de identificar opciones de política pública, inversión y producción	Versteeg et.al. (2017); Benoit & Gorry (2017); Mahlich, Kamae & Rossi (2017); Tavella (2016); Franks & Cohen (2012); Musango & Brent (2011); Azzone & Manzini (2008); Tran & Daim (2008); Palm & Hansson (2006); Smits et.al. (1987); Medina (1994)
Inteligencia tecnológica	“Un proceso de análisis sistemático del entorno científico y tecnológico basado en un ciclo de adquisición, análisis y difusión de información, que tiene como propósito apoyar la planeación estratégica de la organización, así como tratar de entender y anticiparse a los cambios haciendo una detección temprana de eventos tecnológicos que representan oportunidades o amenazas potenciales para la organización”	Fernández (2005); Vargas & Castellanos (2005); Ortiz & Rincón (2005); Albornoz (1983 y 2009); Manual de Oslo (1997, 2005); Lichtenthaler (2003); Rodríguez et.al. (2003); Pavón et. al. (1999); Ashton & Klavans (1997); Bernhardt (1994); Avalos (1993)

Fuente: Elaboración propia, a partir de: Bernal & Laverde (1995); Mejía (1998); Cetindamar et al. (2010).

Anexo No. 2.2.3. Reflexiones sobre la Aceptación Tecnológica.

Autor	Fundamento
Davis (1989)	Refiere al uso del sistema de información y los comportamientos de aceptación con dos creencias clave que explican específicamente el uso del sistema de información: facilidad de uso y utilidad.
Davis, Bagozzi & Warshaw (1992)	La influencia de la facilidad de uso percibida estaba mediada por la utilidad percibida y el disfrute en el uso de computadoras en el lugar de trabajo.
Heijden (2000)	En su modelo eTAM, parte del TAM original, pero en un contexto de un sitio web, considerando que la utilidad percibida y el disfrute percibido son fuertes indicadores influyentes del uso o de la intención de volver a revisar el sitio web, la facilidad de uso percibida afecta indirectamente al sitio web, revisando la intención al influir en la percepción de utilidad relativa y el disfrute relativo percibido.
Davis et al. (1992); Heijden (2004)	Explica explícitamente el papel de la motivación intrínseca (disfrute percibido) en la adopción de una nueva tecnología, es decir, la medida en que la actividad de usar la tecnología se percibe como un placer por sí misma, aparte de cualquier consecuencia de desempeño que pueda ser anticipada.
Kim (2006) (Tesis Doctoral)	Es una herramienta para investigar y prever la aceptación de la tecnología de la información del usuario.
Kim & Forsythe (2008)	Propone un modelo de aceptación de tecnología sensorial (SE-TAM) para examinar este doble papel de capacitadores de experiencia sensorial en el proceso de compras de ropa en línea y probado el modelo para tres tipos de tecnologías sensoriales habilitantes, ampliamente aplicado en los sitios de venta de prendas de vestir en línea.
Tavera & Londoño (2014)	Propone un modelo teórico que integra los modelos TAM and los TPB (theory of planned behavior), junto con los constructos de seguridad, confianza e “innovativeness” para explicar el fenómeno de la aceptación tecnológica del e-Commerce en países emergentes, en los cuales los usuarios conocen de la existencia de la tecnología, pero no poseen total acceso a ella dadas las tasas de penetración.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Anexo No. 2.3.1. Reflexiones acerca de la Co-creación de valor.

Definiciones	Autores
La forma en que las empresas o instituciones se relacionan con sus clientes para crear conjuntamente más valor mediante el involucramiento y la participación de todos.	Vargo y Lush (2000; 2004)
La co-creación de valor en términos de un marco cultural que se centra en cómo perciben, interpretan, entienden e interactúan los consumidores con la oferta del mercado.	Holt (2002)
La forma en que las empresas tratan a sus clientes a través de la participación del cliente en la creación conjunta de valor.	Vargo y Lusch (2008)
El ejercicio de co-creación implica un alto nivel de colaboración entre los distintos implicados en la cadena de valor, entre ellos el consumidor.	Moeller (2008)
“Actividad colaboradora en el desarrollo de nuevos productos y servicios en la que los consumidores/clientes contribuyen de forma activa aportando y seleccionando diferentes atributos de una nueva oferta”	O’hern y Rindfleisch (2009, p.4)
La implementación de fórmulas de management enfocadas en el estudiante, que utilizan la información y las capacidades del estudiante en el proceso de innovación.	Piller et al. (2011)
Es concebida como la creación conjunta y evolutiva del valor entre grupos de personas interesadas, intensificado y representado a través de plataformas de compromisos, virtualizado y brotado desde los ecosistemas de capacidades, y actualizado y encarnado en los dominios de experiencias, ampliando riqueza, prosperidad y bienestar.	Ramaswamy y Ozcan (2014)
Es un proceso interactivo, creativo, y social iniciado por las empresas que se lleva a cabo con otros actores con el objetivo de crear valor.	Roser et al. (2013)
La participación y democratización de los actores inmersos en transacciones que tiene como objetivo la generación de un significado especial para ellos	Ind & Coates (2013)
Un proceso conjunto y colaborativo, que se desarrolla simultáneamente entre pares, y que tiene como resultado la producción de nuevo valor, tanto material como simbólicamente.	Dalli & Galvagno (2013)

Fuente: Elaboración propia (2018) a partir de Ramaswamy & Ozcan, (2018).

Anexo No. 2.3.2. Áreas de aplicación de la Co-creación de valor.

Área	Referencias
Diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios	Füller & Matzler, 2007; Hoyer et al., 2010; Mahr, Lievens & Blazevic, 2014; Matthing, Sanden, & Edvardsson, 2004; Nambisan, 2009; Sanders & Stappers, 2008; Sawhney, Verona y Prandelli, 2005.
Colaboración con los usuarios como innovadores	Bogers, Afuah y Bastian, 2010, von Hippel, 2005.
Esfuerzos de los usuarios para personalizar los productos	Franke y Piller, 2004; Syam y Pazgal, 2013.
Prosumo	Xie, Bagozzi y Troye, 2008.
Roles participativos de consumidores, comunidades y multitudes	Cova y Dalli, 2009; Ind, Fuller y Trevail, 2012; Kozinets, Hemetsberger y Schau, 2008.
Comercio minorista	Andreu, Sánchez y Mele, 2010.
Conocimiento, aprendizaje y solución dentro de las redes de negocios	Hakanen, 2014; Komula inen, 2014.
Asociaciones entre empresas	Ceccagnoli, Forman, Huang y Wu, 2012; Grover & Kohli, 2012.
Modelos comerciales abiertos	Chesbrough, 2013.
La co-producción	Bendapudi & Leone, 2003; Etgar, 2008; Ramirez, 1999.
Sistemas de servicio y de intercambio de servicios	Ballantyne & Varey, 2008; Grönroos, 2012; Grönroos & Voima, 2013; Lusch & Vargo, 2006, 2014; Payne, Storbacka, & Frow, 2008; Spohrer & Maglio, 2008; Vargo y Lusch, 2004.

Fuente: Elaboración propia (2018), a partir de Ramaswamy & Ozcan (2018).

Anexo No. 2.3.3. Métodos y técnicas para la co-creación.

Tipos	Sector	Definición	Autores
Participator y Desing	Servicios diseño arquitectónico	Involucra activamente a todas las partes interesadas (p.e.: empleados, socios, clientes, ciudadanos, usuarios finales) en el proceso de diseño con el fin de ayudar a asegurar que el producto diseñado se ajuste a sus necesidades y sea perfectamente utilizable	Schuler & Namioka (1993); Kensing (1998); Spinuzzi (2005)
Ehtnographic FieldWork	Maquinaria Industrial	Investigadores y diseñadores acuden a lugares reales de trabajo o uso para comprender mejor a las personas a través de observaciones y entrevistas. Algunos proyectos combinan: Design Partipatory y Ethnographic fieldwork	Bloomerg (1995); Kensing y Blomberg (1998); Button (2000); Blomberg y Burrell (2009)
Lead users	Salud y Asistencia Medica	Son usuarios avanzados con relación a la población en la categoría de producto, consultados y aprovechados para fines de prevesión de necesidades y generacion de nuevos productos, así como en posteriores fases.	Von Hippel (1999); Lillen et al. (2002); von Hippel (2005)
Empathic Design	Material de uso medico	Investigadores y diseñadores de las empresas tratan de acercarse a los usuarios finales, viven y trabajan tratando de empatizar con ellos, con su experiencia y sus emociones.	Leonard y Rayport (1997; 2003); Baitarbee y Koskinene (2005); Steen et al. (2007)
Co-Design	Sector Turismo	Deesarrollo de productos en la fase de prototipo, donde los profesionales del diseño y de la investigación potencian, estimulan y guian a los clientes para lograr definir, configurar o modificarlo un producto en función de sus necesidades.	Sanders (2000; 2002); Anderson-Connell et al. (2002); Sanders y Stappers (2008)
Presence Workshops	Educación	Talleres presenciales donde el conocimiento de los usuarios finales y los investigadores es compartido para apoyar la inspiración, la empatía y el compromiso con los usuarios finales	Steen et al. (2007); Sleswijn visser et al. (2010); Greer y Lie (2012)
On-line Workshops	Software	Talleres on-line en entornos virtuales multiusuario donde los participantes se convierten en personas digitales dentro del mundo virtual aportando ideas y opinando sobre las mismas.	Dede (1996); Piller et al (2005); Folstad (2013)
Appreciative inquiry	Organizaciones sin ánimo de lucro	Método de investigación basado en las mejores prácticas de una organización, centrado en el éxito de lo que podría ser en un futuro: "lo mejor de lo que es" y "lo que podría ser".	Whitney y Cooperrider (2000); Sullivan (2004); Watkins et al. (2013)
Contextual Design	Educación On-line	Tecnica para ayudar a investigadores y diseñadores a traves de la observación de personas haciendo tareas en su contexto natural para luego aplicarlas en el diseño de un sistema o producto.	Beyer y Holzblatt (1999); Holtzbaft (2001); Steen et al. (2007)
Consumers Crowdsourcing	Publicidad	Generar de ideas a una población potencialmente grande y desconocida (multitud), a través de una convocatoria abierta donde se ha dado un proceso de autoselección entre los usuarios que deseen y puedan responder a difundir ampliamente las competencias de generación de ideas (Piller y walcher 2006).	Lakhani et al. (2010); Piller (2010); Bayus (2011); Poetz y Schreier (2009; 2012).
Virtual Worlds	Diseño de hogares	Se crean mundos virtuales con experiencias virtuales a través de las posibilidades del mundo 2.0 que se asemejen al máximo a la realidad, con el objetivo de enganchar a los usuarios de un producto, proporcionándoles una experiencia única semejante a la real, que les haga participar y proporcionar información sobre sus necesidades y gustos a través de esta comunidad virtual que busca representar un mundo real.	Bonsu y Darmody (2008); Fuller y Matzler (2007); Kholer et al. (2009)
Living Labs	Servicios campus universitario	Ecosistema real de open innovation muy centrado en el consumidor, en un entorno de la vida real, donde los usuarios y los prestadores del servicio son motivados a colaborar entre ellos en esos entornos reales para co-crear innovaciones.	Abowd et al. (2000); Ballon et al. (2005); Niitamo et al. (2006); Eriksson et al. (2006); Bergvall-Karebon et al. (2009)

Fuente: Elaboración propia, a partir de Peralt-Rillo (2015).

Anexo No. 2.3.4. Participación de Lead users en procesos de innovación.

Área	Tipo de productos y usuarios	Tipos de usuarios	Usuarios (Muestra)	% Desarrollo	Fuente
Industriales	Circuitos impresos desde Software CAD	De la misma empresa en una conferencia de PC-CAD	136	24.3	Urban y von Hippel (1988)
	Hardware de tubería de suspensión	Empresas de instalación de perchas, Suiza	74	36	Herstatt y von Hippel (1992)
	Equipo de cirugía médica	Cirujanos de clínicas universitarias, Alemania	261	22	Lüthje (2003)
	Funciones de seguridad del software del servidor Apache OS	Desarrolladores o webmasters	131	19.1	Franke y von Hippel (2003)
	Procesos químicos y equipos de proceso disponibles para licencia	Usuarios	810	70	Freeman et al. (1968)
	Maquinaria de procesamiento de pultrusión se introdujeron por primera vez comercialmente.	Usuarios	13	85	Lionetta (1977)
	Principales innovaciones en el procesamiento de petróleo	Usuarios	7	43	Enos (1962)
	Sistema de búsqueda de información de la biblioteca OPAC	Usuario, Australia	102	18	Morrison, Robert & von Hippel (2000)
De consumo	Productos de consumo al aire libre	Destinatarios de catálogos de pedidos por correo para productos de actividades al aire libre para consumidores	153	9.8	Luthje (2004)
	Equipo deportivo extremo	Miembros de 4 clubes deportivos especializados en 4 deportes extremos	197	37.8	Franke & Shah (2003)
	Los karakats o vehículos todoterrenos rusos	Usuarios, Rusia.	NA	NA	Hyysalo y Usenyuk (2015)
	Equipo de ciclismo de montaña	Ciclistas de la montaña, USA	291	19.2	Luthje et al. (2002)
	Innovaciones de computadoras Sistemas que alcanzan un nuevo alto rendimiento	Usuarios	143	25	Knight (1944)
	Sistemas de computadoras con innovaciones estructurales radicales	Usuarios	18	33	Knight (1944)
	Equipo de kite surf	Usuarios, Australia	157	26	Tietz et al. (2002)

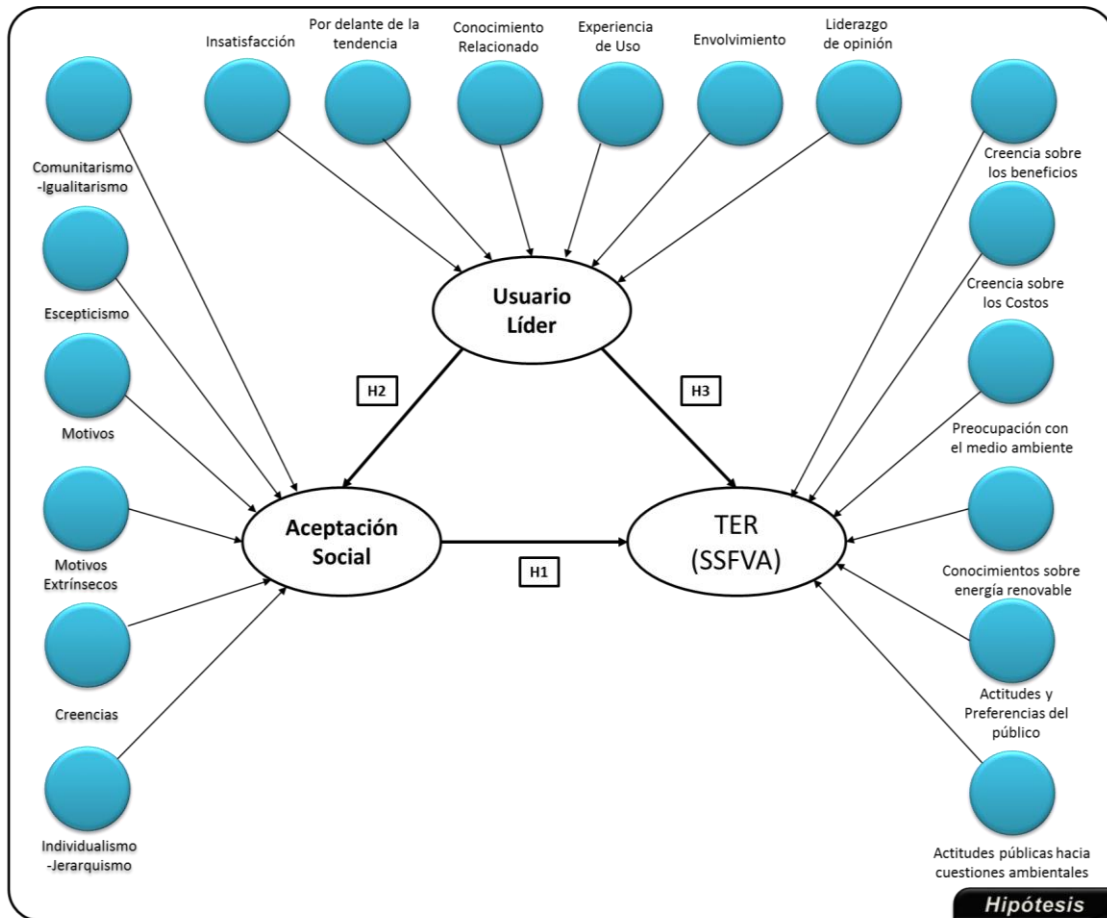
Fuente: Elaboración propia, a partir de Von Hippel et al. (2012), Von Hippel (2005), Luthje & Herstatt (2004).

Anexo No. 2.3.5. Características de los Lead users.

Características Principales	Autores
Enfrentan necesidades que serán generales en un mercado, pero las enfrentan meses o años antes de que la mayor parte del mercado las encuentre	Spicar (2013); von Hippel (1986)
Están en una posición ventajosa para obtener una solución a esas necesidades	
Características extendidas	Autores
1. Son las nuevas necesidades que aún no se han abordado en el mercado actual, definidas como "por delante de la tendencia"	Spicar (2013)
2. Es la insatisfacción del usuario con respecto al producto actual en relación con sus atributos y rendimiento percibido, que se utiliza para desarrollar y mejorar los actuales	von Hippel (1988)
3. Es la "experiencia de uso" de interactuar con un producto que emerge a través del uso y que ayuda a identificar sus problemas	Lüthje (2004)
4. Se refiere a un conocimiento (del producto) más profundo del usuario sobre el producto o servicio y su arquitectura en relación con la industria	Lüthje (2004)
5. Considera la "implicación" y el compromiso del usuario con el mercado específico	von Hippel (2005)
6. Evalúa el "liderazgo de opinión" percibido de los usuarios con respecto al servicio o producto objeto de estudio	Kratzer y Lettl (2009)

Fuente: Elaboración propia, a partir de Somoza Sánchez et al., 2017, Schweisfurth, 2017; Spicar, 2013; von Hippel 1986.

Anexo No. 2.3.6. Marco Teórico Analítico



Fuente: Elaboración propia, a partir Sposato y Hampf (2017); Belz y Baumbach (2010); Liu (2013) y Guo et al. (2015).

Anexo No. 3.1. Métodos recomendados para desarrollar la investigación.

Variables		Autores referentes con Investigaciones Cuantitativas	
Aceptación Social		Gaede & Rowlands, 2018; Sposato & Hampl, 2018; Bauwens & Devine-Wright, 2018; Gibson, Cornell & Gill, 2017; Shiomi & Hagita, 2017; Caouette & Guyer, 2016; Garcia-Yi, 2015; Guo et al., 2015; Cohen et al., 2014.	
Tecnologías de energías renovables		Gaede & Rowlands, 2018; Bauwens & Devine-Wright, 2018; Sposato, & Hampl, 2018; Guo, et al., 2016; Bauwens, 2016; Njenga & Ndlovu, 2016; Kardooni, 2016; Guo et al., 2015; Cohen et al., 2014; Preacher & Kelley, 2011; Kim & Forsythe, 2008; Kim, 2006	
Lead Users		Somoza Sánchez, et al. 2017; Roy, 2017; Njenga & Ndlovu, 2016; Tuarob & Tucker, 2015; Brill & Knauss, 2011; Belz y Baumbach, 2010; Droge, Stanko & Pollitte, 2010; Schreier, Schreier & Prügl, 2008; Bilgram, Brem & Voigt, 2008; Oberhauser y Prügl, 2007; Schreier, Oberhauser & Prügl, 2007; Prügl, 2006; Tietz, Füller y Herstatt, 2006; Franke, Von Hippel & Schreier, 2006; Hannukainen & Hölttä-Otto, 2006; von Hippel, 2005, 1988; Morrison, Roberts y Midgley, 2004; Lüthje y Herstatt, 2004; Lüthje, 2004, 2000; Shah, 2003; Luthje, 2003; Franke y Shah, 2003; Luthje, Herstatt, and von Hippel, 2002; Lilien et al., 2002; Morrison, Roberts, and von Hippel, 2000); Herstatt & von Hippel, 1992; Urban & von Hippel, 1988	



Fuente: Elaboración propia (2018).

Anexo No. 3.2. Contexto de estudio respecto a proyectos instalados.

Sub-Región	# Proyectos Identificados
Alta Guajira	14
Media Guajira	13
Baja Guajira	1
TOTAL	28

Fuente: Elaboración propia a partir de PERS Guajira (2016).

Anexo No. 3.3. Los 8 Proyectos seleccionados PERS.

		RELACION DE PROYECTOS IMPLEMENTADOS EN ENERGIAS RENOVABLES - DEPARTAMENTO DE LA L GUAJIRA						
ÍTEM	SUBREGIÓN	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN	TECNOLOGIA	ENTIDAD	AÑO	# de Personas (Impacto social)	
13	Media Guajira	Tomarrazón	Sistema Solar Fotovoltaico para la Institución Educativa Técnica Agrícola de Tomarrazón	Solar Fotovoltaica	Convenio Corpoguajira Ejecutado por SER Solar	2013	560	
14	Media Guajira	Riohacha SENA Regional Guajira Sede Industrial Km 4 Via Riohacha - Maicao.	Sistema hibrido Inyectado a la red y una aplicación autónoma para iluminación led, computadores, refrigerador solar, bombeo de agua	Solar - Eolica	Ejecutado SENA Centro Industrial y de Energias Alternativas - Hybritec	2012	120	
15	Media Guajira	Riohacha (Km 7 Via Riohacha - Valledupar)	Sistema Hibrido para el funcionamiento de computadores, equipo de refrigeración e iluminación Centro Etnoeducativo No. 11 Sede JARJINAMANA	Solar - Eolica	SENA -Chevron Texaco	2013	440	
34	Media Guajira	Maicao - Km 69 Via Riohacha - Maicao (Comunidad de Kasiche)	Sistema de Bombeo para el suministro de agua de la comunidad Wayuu de Kasiche (Incluye tanque flexible de almacenamiento de 40.000 Lts)	Solar Fotovoltaica	COLCIENCIAS Ejecutado por HIBRYTEC	2014	220	
37	Media Guajira	Maicao - Sedes Educativas Jaipaichon	Iluminación Escuelas Rurales	Solar Fotovoltaica	EJECUCIÓN SUNPOWER DE COLOMBIA	2009	620	
38	Media Guajira	Maicao - Sedes Educativas Jepen				2010	270	
39	Media Guajira	Maicao Escuela CEIR No. 1 / Cuatro Vias				2010	280	
40	Media Guajira	Riohacha Sede Principal Institución Educativa Livio Reginaldo Fischione	Sistema Fotovoltaico autónomo, Aula Galileo alarma y monitoreo	Solar Fotovoltaica	ALCALDÍA DE RIOHACHA - ALECOP - ejecutado por SERSOLAR	2013	200	
TOTAL DE BENEFICIARIOS							2.710	

Fuente: Elaboración propia a partir de PERS Guajira (2016).

Anexo No. 3.4. Proyectos de Energías Renovables PERS Guajira 2016.



RELACION DE PROYECTOS IMPLEMENTADOS EN ENERGÍAS RENOVABLES - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA



ÍTEM	SUBREGION	UBICACION	DESCRIPCION	TECNOLOGIA	POTENCIA PICO INSTALADA	FECHA DE INSTALACION Y ESTADO ACTUAL	ENTIDAD
1	Alta Guajira	Urbia - Media Lunas de tránsito Puerto Bolívar	Panque sónico JEP-RACH	Eólica	19.5 MW	21/12/2003 Operando	EPM
2	Alta Guajira	Nazanari - Alta Guajira	Implementación de Sistema Solar Fotovoltaico inyectado a red, conformado por 8 seguitones solares y 2 Aerogeneradores Monofase para complementar el suministro de demanda de energía en las localidades de Nazanari y Puerto Estrella.	Solar Fotovoltaico-Eólica	650 kWp; Eólica: Dos (2) Aerogeneradores Monofase de 100 KW c/u. Térmica: Una (1) Planta Diesel de 225 KW. Una (1) Planta Diesel de 125 KW. Solar: Ocho (8) sistemas de seguitones solares fotovoltaicos de 12.5 KW c/u.	Agosto 2011 Operación Restringida	IPSE
3	Media Guajira	Riochacha	Sistema Fotovoltaico - Centro Comercial Vías Exito.	Solar Fotovoltaico	420 kWp (1680 Paneles)	04/12/2015 Operando	GRUPO EXITO
4	Media Guajira	Maicao	Sistema Solar Fotovoltaico Agabrick	Solar Fotovoltaico	11 kWp	Septiembre de 2015 Operando	Instalación Green Energy Latinoamérica Distribuidor Energy Solutions
5	Media Guajira	Riochacha	Sistema de suministro aislado de energía eléctrica	Solar Fotovoltaico	6 kWp	Septiembre 2014 - Operando	Instalación Green Energy Latinoamérica Instalación Ser - Solar
6	Alta Guajira	Cerro de la Teta	Espacios bioclimáticos habitables según caracterización geográfica y hietas energéticas como programa de URE	Solar - Eólica	1.2 kWp	20/02/2013 Operando	IPSE
7	Alta Guajira	Flor del Paisano	Implementación de sistema híbrido con disponibilidad de 24 horas de energía y adecuaciones de la infraestructura eléctrica interna y suministro de equipo de refrigeración Solar para el almacenamiento de alimentos del comedor infantil	Solar - Eólica	Fotovoltaico: 2.9 kWp Generación Eólica: 5 KW	Diciembre del 2011 Operando	IPSE
8		Watchant					
9	Alta Guajira	Flor del Paisano	Suministro e instalación de sistemas fotovoltaicos en Instituciones Educativas Oficiales Proyecto Luces para Aprender	Solar Fotovoltaico	1.4 kWp	Agosto del 2013 Operando	OEI ejecutado por GREEN ENERGY
10		Ciudaditas					
11		Talpa					
12		Puerto Lopez			2.4 kWp		
13	Media Guajira	Tomarazon	Sistema Solar Fotovoltaico para la Institución Educativa Técnica Agrícola de Tomarazon	Solar Fotovoltaico	3.4 kWp	2013 Operando	Convenio Corpoguajira Ejecutado por SER Solar
14	Media Guajira	Riochacha SERNA Regional Guajira Sede Industrial Km 4 Vía Riochacha - Maicao.	Sistema híbrido inyectado a la red y una aplicación autónoma para iluminación led, computadores, refrigerador solar, bombeo de agua	Solar - Eólica	Aerogenerador inyectado a red (10KWp) Seguitones solares PV inyectados a red 5640Wp Sistemas autónoma PV: 4360Wp	2012 Operando	Ejecutado SERNA Corporación y la Energía Alternativa Hybric
15	Media Guajira	Riochacha (Km 7 Vía Riochacha - Valledupar)	Sistema Híbrido para el funcionamiento de computadores, equipo de refrigeración e iluminación Centro Educativo No. 11 Sede JARUNAMANA	Solar - Eólica	2 kWp	2013 - 2014 Operando	SERNA - Chevron
16	Media Guajira	Dibulla Comunidad Indígena Kogui Dmingueka.	Sistema desconectado a Red para el suministro de energía eléctrica del colegio, restaurante y comunidad.	Solar Fotovoltaico	13.76 kWp	Diciembre 17 del 2009 Operando	Federación Nacional de Cafeteros / Acción Social, ejecutado por Hybric
17	Baja Guajira	SERNA Regional Guajira Centro Agroempresarial y Asesoria	Sistema Fotovoltaico para refrigeración solar, bombeo de agua e iluminación.	Solar Fotovoltaico	2.46 kWp	Marzo del 2012 Operando	SERNA - Hybric
18	Media Guajira	Riochacha Edificio Central Corporación Autónoma Regional de la Guajira	Sistema Solar Fotovoltaico inyectado a la red	Solar Fotovoltaico	5 kWp	2012 Operando	Convenio CORPOGUAJIRA - SERNA, ejecutado por SERSOLAR
19	Alta Guajira	Urbia - Granja Experimental Paici	Sistema de Bombeo de Alta Capacidad para Granja Experimental Paici - Corjeón	Solar Fotovoltaico	740 Wp	Agosto 10 del 2010 Operando	Fundación Corjeón Agua / PMA, ejecutado por Hybric
20	Media Guajira	Rancheria Ishpa	Sistema de energía solar para operar un congelador de 165 Litros a una temperatura de -10°C	Solar Fotovoltaico	520 Wp	Febrero 18 del 2010 Operando	Hybric
21	Media Guajira	Rancheria Santa Clara			100 Wp	Junio del 2013 - Operando	Ejecutado por Superenergias
22	Media Guajira	Comunidad de Rio Claro			120 Wp	Marzo del 2013 - Operando	Ejecutado por Superenergias
23	Alta Guajira	Manauare Comunidad Indígena de Guayá	Sistema Fotovoltaico autónomo, para iluminación, cargador de celulares, televisor	Solar Fotovoltaico	360 Wp	2012 Operando	Ejecutado por Superenergias
24	Alta Guajira	Manauare Centro Educativo Rural Comunidad de Onore			360 Wp	2012 Operando	PDVSA - Alianza PVP, ejecutado por SERSOLAR
25	Alta Guajira	Manauare Hogar Infantil Comunidad de Balamere			725 Wp	2012 Operando	ECOPETROL, CHEVRON TECNICO Ejecutado por SERSOLAR
26	Alta Guajira	Urbia Comunidad La Gran Vía	Sistema de bombeo con capacidad de llevar agua desde el reservorio la Gran Vía hasta la Escuela a 1 km de distancia, con estación de Purificación de agua, protección de los componentes con cerca eléctrica.	Solar Fotovoltaico	720 Wp	2013 Operando	COLCIENCIAS, FUNDACION BOGOTANA - Ejecutado por SERSOLAR
27	Alta Guajira	Urbia Comunidad Indígena de Karamitapá	Proyecto Piloto Planta de Potabilización por Destilación Solar (100 Litros /día)	Solar Fotovoltaico	N.E.	2012 Operando	COLCIENCIAS
28	Alta Guajira	Manauare Comunidad de Elcojote	Sistema de Bombeo con capacidad de extraer 18.000 lts con cabeza dinámica de 46 mts, con disponibilidad de funcionamiento de 24 horas.	Solar - Eólica	2.16 kWp	2013 Operando	COLCIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA - Ejecutado por SERSOLAR
29	Alta Guajira	Manauare Hogar Infantil Comunidad Tapua					
30	Alta Guajira	Manauare Hogar Infantil Comunidad de Almagón					
31	Alta Guajira	Manauare Hogar Infantil Comunidad de Ocho	Sistema Fotovoltaico autónomo, para iluminación, Navera Portatil, Micromponente, Cargador de celulares, televisor	Solar Fotovoltaico	725 Wp	2013 Operando	Convenio CHEVRON SERSOLAR Ejecutado por SERSOLAR
32	Alta Guajira	Manauare Hogar Infantil Comunidad Wayacasita - Corregimiento del Paisano					
33	Media Guajira	Riochacha Predio Songa Corregimiento de Mongá	Sistema de Bombeo con capacidad para extraer 12.000 Lts/ día, h. 30 metros	Solar Fotovoltaico	720 Wp	2013 Operando	SERSOLAR - PREDIOS SONGA
34	Media Guajira	Maicao Km 69 Vía Riochacha Maicao (Comunidad de Elcojote)	Sistema de Bombeo para el suministro de agua de la comunidad Wayas de Keshche (Incluye tanque boxita de almacenamiento de 40.000 Litros)	Solar Fotovoltaico	1.96 kWp	Mayo 25 del 2014 Operando	COLCIENCIAS Ejecutado por HBRYTEC
35	Media Guajira	Maicao Hogar Geriatrico Barba de Maiz	Suministro e instalación de Bomba Sumergible 5 m3/hora	Solar Fotovoltaico	360 Wp	Septiembre del 2010 - Instalación Pendiente	Ejecutado por SUNPOWER Colombia
36	Alta Guajira	Urbia	Proyecto de Refrigeración Solar	Solar Fotovoltaico	520 Wp	Septiembre del 2010 Operando	FUNDACION CERREJON GUAJIRA INDIGENA Ejecutado por Hbric
37	Media Guajira	Maicao Sedes Educativas Jaguichon			200 Wp	Septiembre del 2009 Operando	EJECUCION SUNPOWER DE COLOMBIA
38	Media Guajira	Maicao Sedes Educativas Jajari	Iluminación Escuelas Rurales	Solar Fotovoltaico			
39	Media Guajira	Maicao Escuela CER No. 1 / Cuatro Vías			300 Wp	Octubre del 2010 Operando	
40	Media Guajira	Riochacha Sede Principal Institución Educativa Lina Rogneado Pichonari	Sistema Fotovoltaico autónomo, Auda Galileo alarma y monitoreo	Solar Fotovoltaico	200 Wp	2013 Operando	ALCALDIA DE RIOCHACHA - ALECOP, ejecutado por SERSOLAR
41	Media Guajira	Dibulla Corregimiento de Riochacha	Sistema Fotovoltaico autónomo, para iluminación, televisor, Carga Eléctrica, micromponente y Cargador de celulares	Solar Fotovoltaico	300 Wp	2013 Operando	Ejecutado por SERSOLAR
42	Media Guajira	Corregimiento de Corregimiento de Corregimiento de Corregimiento de Corregimiento de					
43	Media Guajira	Albania Hotel Waya Guajira	Suministro de 24 sistemas solares de calentamiento de agua en el Hotel Waya Guajira	Solar Térmica	2 Colectores 300 Litros/día	22 de Agosto del 2013 Operando	EDIFICADORA GOMEZ S.A. - Ejecutado por HBRYTEC
44	Alta Guajira	Urbia Puerto Bolívar	Calentadores solares de tubos evacuados para abastecimiento de operarios de la Multinacional Corjeón LLC.	Solar Térmica	3 Colectores x 300 litros 2 Colectores x 200 litros	2010 Operando	APROTEC SAS

Observaciones: Esta relación no incluye los proyectos de suministro agua en comunidades que vienen siendo ejecutados en el último año por distintas entidades como: la Agencia Nacional de Observación de la Política (ANOPPE) - Corpoguajira, la Fundación Corjeón para el Agua en la Guajira, entre otros.

Fuente: Elaboración propia a partir de PERS Guajira (2016).

Anexo No. 3.5. Operacionalización del marco teórico analítico (Avances).

Variables 2do Orden	# Item	Variables de 1er Orden Ingles	Variables de 1er Orden	# Item	Items Ingles	Items		
Aceptacion Social (Sposato y Hampf, 2017)	1	RET belief Strachan (2004); Braunholtz and Scotland (2003); Warren et al (2005)	Creencia RET	1	In 20 years, electricity from solar energy (photovoltaic) will cost the same or less as conventional power (grid parity)	En 20 años, la electricidad de la energía solar (fotovoltaica) costará lo mismo o menos que la energía convencional (paridad de red)		
				2	In the year 2050, each object (e.g. electric devices) will produce the power it needs on its own.	En el año 2050, cada objeto (por ejemplo, dispositivos eléctricos) producirá la potencia que necesita por sí mismo.		
				3	Renewable energy technologies enable future economic growth without an increase of climate-damaging CO2 emissions.	Las tecnologías de energía renovable permiten el crecimiento económico futuro sin un aumento de las emisiones de CO2 perjudiciales para el clima.		
	2	RET scepticism Aker et al (2012); Fiorrini (2011); Caporicci and Pidgeon (2014); Hill, Corner et al (2012)	Escepticismo RET	4	I believe, that the production of solar cells consumes more energy than they later produce.	Creo que la producción de células solares consume más energía de la que producen más tarde.		
				5	Austria will never get along without fossil fuels (gas, oil, coal).	Austria nunca se entenderá sin combustibles fósiles (gas, petróleo, carbón).		
	3	RET motives Lettl (2004); Jeppesen and Frederiksen (2006); Franke and Shah (2003); Jeppesen and Molin (2003); Bilgram et al. (2008)	Motivos RET	6	More independence from energy suppliers	Más independencia de los proveedores de energía		
				7	Production of own energy	Producción de energía propia		
				8	Increased security of supply	Mayor seguridad de suministro		
				9	Independence from imports of energy	Independencia de las importaciones de energía		
				10	Protection of the environment and the climate	Protección del medio ambiente y el clima		
				11	Economic viability	Viabilidad económica		
				12	Status symbol	Símbolo de estatus		
	4	RET extrinsic motives Lütjhe (2000, 2004); Franke et al. (2006); Lettl (2004); Bilgram et al. (2008)	RET motivos extrínsecos	13	Legal requirements	Requerimientos legales		
				14	Attractiveness of new technology	Atractivo de la nueva tecnología		
	5	Communitarianism-egalitarianism Kahan (2011); Kahn et al (2007); Wildavsky and Dain (1990)	Comunitarismo-egalitarismo	15	Good experiences by friends and family	Buenas experiencias de amigos y familiares		
				16	Discrimination against minorities is still a very serious problem in our society.	La discriminación contra las minorías sigue siendo un problema muy grave en nuestra sociedad.		
				17	Our society would be better off if the distribution of wealth was more equal.	Nuestra sociedad estaría mejor si la distribución de la riqueza fuera más igualitaria.		
				18	The government should do more to advance society's goals, even if that means limiting the freedom and choices of individuals.	El gobierno debería hacer más para avanzar los objetivos de la sociedad, incluso si eso significa limitar la libertad y las elecciones de las personas.		
				19	We have gone too far in pushing equal rights in this country.	Hemos ido demasiado lejos al impulsar la igualdad de derechos en este país.		
				20	The government interferes far too much in our everyday lives.	El gobierno interfiere demasiado en nuestra vida cotidiana.		
				21	Free markets – not government programs – are the best way to supply people with the things they need.	Los mercados libres, no los programas gubernamentales, son la mejor manera de proporcionar a las personas las cosas que necesitan.		
6				Individualism-hierarchy Rostel (1966); Leone and Burns, (2000); Bilgram et al. (2008)	Individualismo-jerarquismo	22	Free markets – not government programs – are the best way to supply people with the things they need.	Los mercados libres, no los programas gubernamentales, son la mejor manera de proporcionar a las personas las cosas que necesitan.
						23	Free markets – not government programs – are the best way to supply people with the things they need.	Los mercados libres, no los programas gubernamentales, son la mejor manera de proporcionar a las personas las cosas que necesitan.

Fuente: Elaboración propia, a partir Sposato y Hampf (2017).

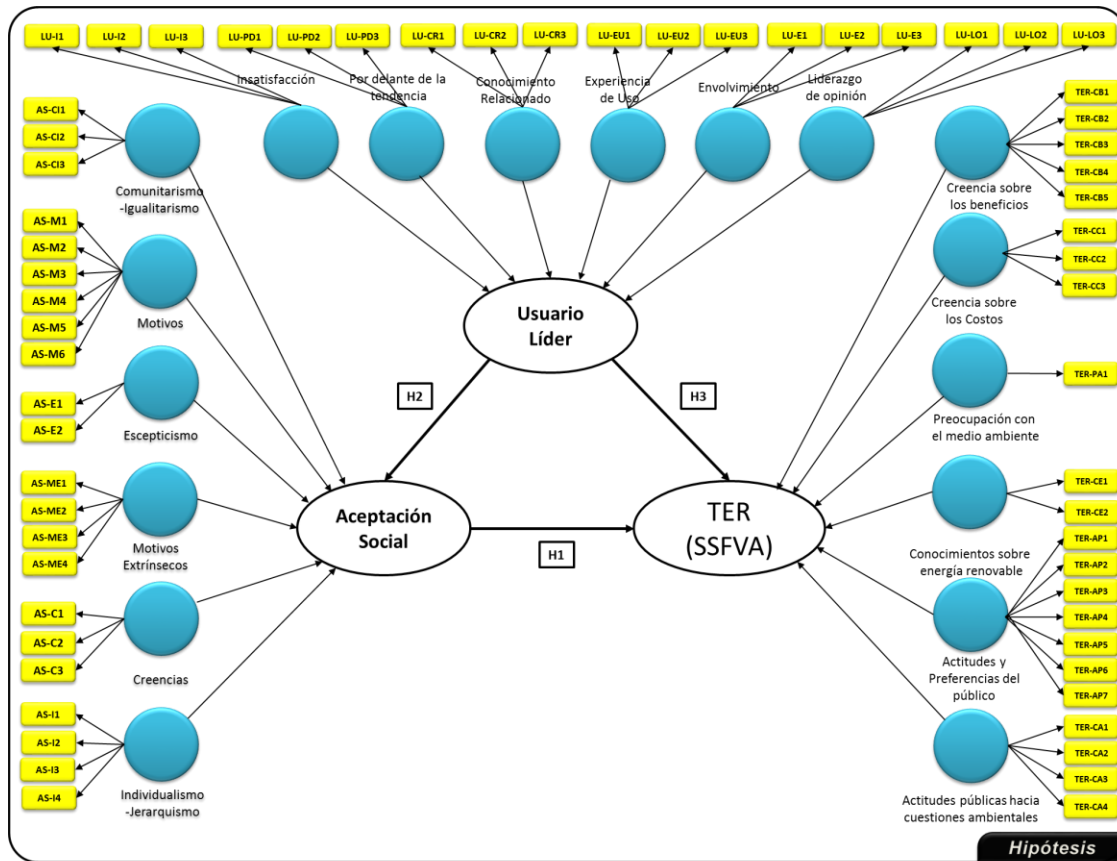
Variables 2do Orden	# Item	Variables de 1er Orden Ingles	Variables de 1er Orden	# Item	Items Ingles	Items
Usuario Líder (Lead User) (Blezy Baumbach, 2010)	1	Ahead of trend von Hippel (1986); Urban and von Hippel (1988); von Hippel et al. (1999); Herstatt (1991); Lütjhe (2000, 2004); Franke et al. (2006); Franke and Shah (2003); Morrison et al. (2000); Gruner (1997)	Por delante de la tendencia	1	In general I am one of the first within my circle of friends who buys novelties in the area of sustainable food.	En general, soy uno de los primeros dentro de mi círculo de amigos que compra novedades en el área de alimentos sostenibles.
				2	I love buying novelties in the area of sustainable food before the majority of people do.	Me encanta comprar novedades en el área de alimentos sostenibles antes que la mayoría de las personas.
				3	Generally, I belong to the first who use new sustainable food products.	Generalmente, pertenezco a los primeros que usan nuevos productos alimentarios sostenibles.
	2	Dissatisfaction Urban and von Hippel (1988); Herstatt (1991); Lütjhe (2000, 2004); Olson and Bakewell (2001); Franke and Shah (2003); Stockmayer (2001)	Insatisfacción	4	I am dissatisfied with sustainable food.	No estoy satisfecho con la comida sostenible.
				5	At the moment my expectations of sustainable food are not fulfilled.	En este momento, mis expectativas de alimentos sustentables no se cumplen.
	3	Product related knowledge Lütjhe (2000, 2004); Jeppesen and Molin (2003); Fuller et al. (2006); Gruner and Homburg (1998); Schraier and Prigl (2008); Lütjhe et al. (2005); Franke and Shah (2003); Herstatt et al. (2007)	conocimiento relacionado	7	Within my circle of friends I am considered as an expert in sustainable food.	Dentro de mi círculo de amigos, soy considerado un experto en alimentos sostenibles.
				8	I know a lot about sustainable food.	Sé mucho sobre comida sostenible.
				9	I consider my knowledge as high regarding sustainable food.	Considero que mi conocimiento es alto con respecto a la comida sostenible.
	4	Use experience Lütjhe (2000, 2004); Schraier and Prigl (2008); Lütjhe et al. (2005); Franke and Shah (2003); Herstatt et al. (2007)	Experiencia de Uso	10	I am very familiar with the use of sustainable food.	Estoy muy familiarizado con el uso de alimentos sostenibles.
				11	I regularly prepare dishes which contain sustainable food.	Yo regularmente preparo platos que contienen comida sostenible.
				12	I know the advantages and disadvantages of sustainable food from my own experience.	"Conozco las ventajas y desventajas de la comida sostenible desde mi propia experiencia".
	5	Involvement Urban and von Hippel (1988); Wagner and Hayashi (1994); Kohnen (1999, 2002)	E involucramiento	13	Sustainable food matters to me.	La comida sostenible me importa.
				14	Sustainable food is interesting for me.	La comida sostenible es interesante para mí.
				15	It is a lot of fun informing myself about sustainable food.	Es muy divertido informarme acerca de la comida sostenible.
	6	Opinion leadership Franke and Shah (2003); Schraier and Prigl (2008); Urban and von Hippel (1988); Morrison et al. (2000); Garignon and Roberts (1985); Sawhney and Frandell (2000); Lang (2006); Lettl	Liderazgo de opinión	16	In general, I often speak with my friends about sustainable food.	En general, a menudo hablo con mis amigos sobre la comida sostenible.
				17	Within the last 6 months I have spoken with many other people about sustainable food.	"En los últimos 6 meses he hablado con muchas otras personas sobre alimentos sostenibles".
				18	In discussions about sustainable food I tell others more than they do me.	"En las discusiones sobre alimentos sostenibles les digo a los demás más de lo que ellos me dicen".

Fuente: Elaboración propia, a partir Belz y Baumbach (2010).

Variables 2do Orden	# Item	Variables de 1er Orden Ingles	Variables de 1er Orden	# Item	Items (Ingles)	Items
TER (Liu, 2013)	1	Concern with environment (Liu et al., 2010)	Preocupación con el medio ambiente	1	Are you worried about the following rural environmental problems?	¿Te preocupan los siguientes problemas ambientales rurales ?
				2	How do you think about renewable energy?	¿Cómo piensas sobre la energía renovable?
	2	Knowledge about renewable energy (Bang et al., 2000,)	Conocimiento sobre energía renovable	3	How many options do you think are renewable energy use?	¿Cuántas opciones crees que usa la energía renovable?
				4	It would improve public surroundings in rural areas	Mejoraría el entorno público en las zonas rurales
	3	Belief about benefits from Renewable energy use (Chang, 1998; Hansen et al., 2004)	Creencia sobre los beneficios del uso de energía renovable	5	It would improve energy supply of rural areas	Mejoraría el suministro de energía de las áreas rurales
				6	It would improve indoor environment, and comfort level of households	Mejoraría el ambiente interior y el nivel de comodidad de los hogares
				7	It can protect forest and mitigate greenhouse gas emission	Puede proteger los bosques y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero
	4	Belief about costs of renewable energy use (Bang et al., 2000; Liu et al., 2010)	Creencia sobre los costos del uso de energía renovable	8	Increasing renewable energy production could create more employment	El aumento de la producción de energía renovable podría crear más empleo
				9	It also may lead to some negative effects, like noise during wind power construction	También puede provocar algunos efectos negativos, como el ruido durante la construcción de la energía eólica
				10	High investment demanded by renewable energy utilization would bring higher electricity price	La alta inversión demandada por la utilización de energía renovable generaría un mayor precio de la electricidad
	5	Public attitudes and preferences (Kaldellis, 2005; Hansen et al., 2003; Jobert et al., 2007; Krohn, & Damborg, 1999)	Actitudes y preferencias del público:	11	Instability during renewable energy generation would cause much pressure for the grid	La inestabilidad durante la generación de energía renovable causaría mucha presión para la red
				12	All human beings have the right not to be exposed to emissions of hazardous substances due to the generation of electricity	Todos los seres humanos tienen derecho a no estar expuestos a emisiones de sustancias peligrosas debido a la generación de electricidad
				13	Decision on rural energy supply should take both low cost and environmental protection into account	La decisión sobre el suministro de energía rural debe tener en cuenta tanto el bajo costo como la protección ambiental
				14	Decisions concerning what kind of electricity sources are should use should not only be made in the political arena, but also be determined by the preferences of individual consumers	Las decisiones sobre qué tipo de fuentes de electricidad debemos utilizar no solo deben tomarse en la arena política, sino también deben estar determinadas por las preferencias de los consumidores individuales.
				15	People who are being disturbed by RE power generation (by, for instance, the noise from a wind plant) should be compensated for this unease with some kind of economic remuneration	Las personas que están siendo perturbadas por la generación de energía RE (por ejemplo, el ruido de una planta eólica) deben ser compensadas por este malestar con algún tipo de remuneración económica
				16	All human beings should be responsible for environmental protection, even if they incur some economic loss	Todos los seres humanos deberían ser responsables de la protección del medio ambiente, incluso si sufrieran pérdidas económicas.
				17	If green electricity can be produced only at relatively high cost, those who want to consume green electricity should then be prepared to pay extra for it	Si la electricidad verde se puede producir solo a un costo relativamente alto, los que quieren consumir electricidad verde deberían estar dispuestos a pagar más por ella
				18	Dwellers who are not willing to pay more for green electricity should not be forced to do that	Los habitantes que no están dispuestos a pagar más por la electricidad verde no deberían ser forzados a hacerlo.
TER Guo et al. (2015)	Public Attitudes Towards Environmental Issues (Liu et al., 2010; Krohn, & Damborg, 1999)	actitudes públicas hacia "Cuestiones ambientales"	7	Environmental protection is very important to me.	La protección del medio ambiente es muy importante para mí.	
			8	Environmental protection is a very important to China.	La protección del medio ambiente es muy importante para China.	
			9	I care about global climate change.	Me importa el cambio climático global.	
			10	China should develop renewable energy.	China debería desarrollar energía renovable.	

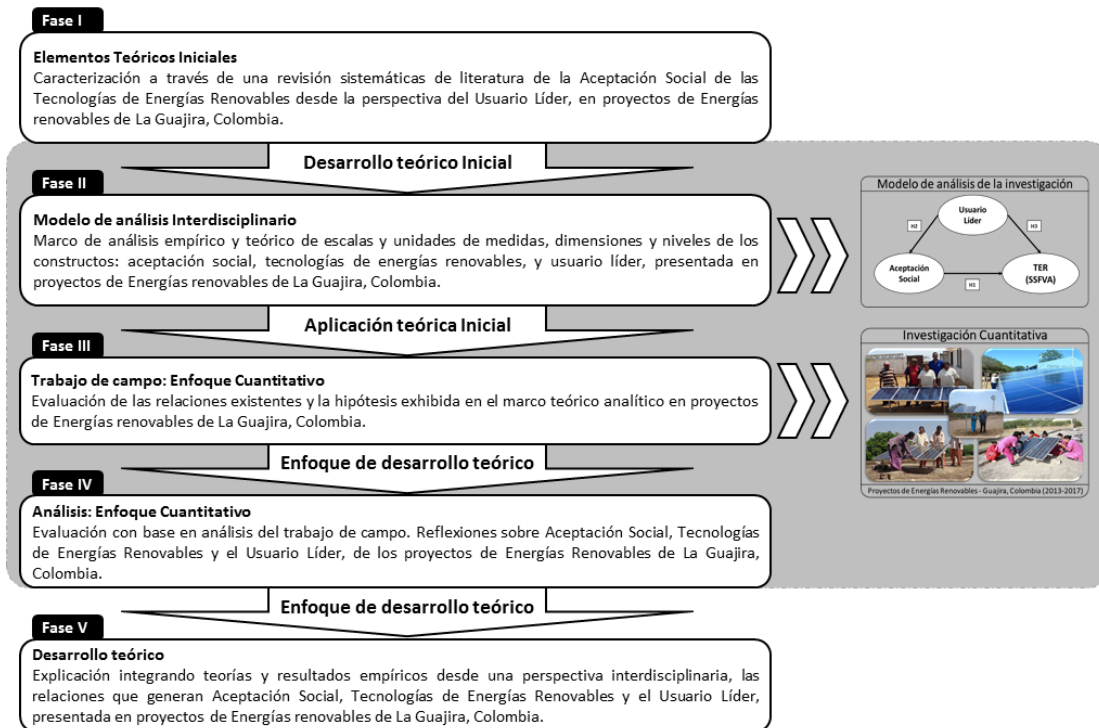
Fuente: Elaboración propia, a partir de la Tesis Doctoral de Liu (2013) y Guo et al. (2015).

Anexo No. 3.6. Propuesta del Modelo SEM para la propuesta de investigación.



Fuente: Elaboración propia, a partir Sposato y Hampf (2017); Belz y Baumbach (2010); Liu (2013) y Guo et al. (2015).

Anexo No. 3.7. Esquema de implementación del diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia (2018).

Referencias de Anexos

- [1] ABB, Asea Brown Boveri (2015). Energía solar. Review. La revista técnica corporativa.
- [2] Akella, A.K.; Saini, R.P. & Sharma, M.P. (2009). Social, economical and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable Energy* 34. 390–396.
- [3] Akimoto, K., Tomoda, T. & Fujii, Y. (2005). Development of a mixed integer programming model for technology development strategy and its application to IGCC technologies. *Energy*. 30(7), pp. 1176-1191.
- [4] Alves, H.; Fernandes, C. & Raposo, M. (2016). “Value co-creation: Concept and contexts of application and study”. *Journal of Business Research*. Vol. 69. no. 5, p. 1626-1633.
- [5] Amir, S. (2007). Nationalist rhetoric and technological development: The Indonesian aircraft industry in the New Order regime. *Technology in Society* 29(3), pp. 283-293.
- [6] Anderson, J. (1997). Technology Foresight for competitive advantage. *Long Range Planning*. 30(5), pp. 665-677
- [7] Andrade, F.A., & De Carvalho, D.B.B. (2015). International cooperation for science and technology development: A way forward for equity in health. *Historia, Ciências, Saúde - Manguinhos* 22(1).
- [8] Antorini, Y. M. (2007). Brand community innovation - An intrinsic case study of the adult fans of LEGO community. Copenhagen.
- [9] Aravena, Claudia, W. George Hutchinson, and Alberto Longo. 2012. “Environmental Pricing of Externalities from Different Sources of Electricity Generation in Chile.” *Energy Economics* 34 (4). Elsevier B.V.: 1214-25. doi:10.1016/j.eneco.2011.11.004.
- [10] Arnkil R., Järvensivu, A. Koski, P., Piirainen, T. (2010). “Exploring Quadruple Helix. Outlining User-oriented Innovation Models”, University of Tampere, Work Research Center, Working Paper No. 85 (Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, INTERREG IVC Programme). Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: https://www.researchgate.net/profile/Robert_Arnkil/publication/265065297_Exploring_the_Quadruple_Helix/links/540453540cf2c48563b07829/Exploring-the-QuadrupleHelix.pdf
- [11] Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas* 2002/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>)
- [12] Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas* 2002/2. Escuela Universitaria de Empresariales, Universidad del País Vasco-Euskal/Herriko Unibertsitatea, (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>)
- [13] Audretsch, D., & Caiazza, R. (2016). Technology transfer and entrepreneurship: cross-national analysis. *Journal of Technology Transfer*. 41(6), pp. 1247-1259.
- [14] Ayres R.U., J.C.JM van den Bergh y J.M. Gowdy (1998). Viewpoint: Weak

- [15] Azzone, G., & Manzini, R. (2008). Quick and dirty technology assessment: The case of an Italian Research Centre. *Technological Forecasting and Social Change*. 75(8), pp. 1324-1338.
- [16] Ballesteros, B., Sánchez, J. C., & Tavera, J. F. (2011). Aceptación Tecnológica del comercio electrónico en Medellín y el área Metropolitana. Paper presented at the CLADEA 2011, San Juan, Puerto Rico.
- [17] Bar, F., Weber, M.S., & Pisani, F. (2015). Mobile technology appropriation in a distant mirror: Baroquization, creolization, and cannibalism. *New Media and Society*. 18(4), pp. 617-636.
- [18] Barnard-Wills, D. (2017). The technology foresight activities of European Union data protection authorities. *Technological Forecasting and Social Change*. 116, pp. 142-150.
- [19] Battistella, C., De Toni, A.F., & Pillon, R. (2016). Inter-organisational technology/knowledge transfer: a framework from critical literature review. *Journal of Technology Transfer*. 41(5), pp. 1195-1234.
- [20] Baumann, F. & Friehe, T. (2017). Design standards and technology adoption: welfare effects of increasing environmental fines when the number of firms is endogenous. *Environmental Economics and Policy Studies*. 19(2), pp. 427-450.
- [21] Bauwens, T. & Devine-Wright, P. (2018). ¿Positive energies? An empirical study of community energy participation and attitudes to renewable energy. *Energy Policy*. Volume 118, July 2018, Pages 612-625
- [22] Bauwens, T. (2016). Explaining the diversity of motivations behind community renewable energy. *Energy Policy*. Volume 93, June 01, 2016, Pages 278-290
- [23] Benoit, C. & Gorry, P. (2017). Health technology assessment: The scientific career of a policy concept. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 33(1), pp. 128-134.
- [24] Bermejo Gómez de Segura, R. (2001). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis.
- [25] Betancourt F.,M.,C., Celaya R., R., & Ramírez M., M.,S. (2014). Open educational practices and technology appropriation: The case of the Regional Open Latin American community for Social and Educational Research (CLARISE) . *RUSC Universities and Knowledge Society Journal*. 11(1), pp. 4-17
- [26] Bilgram, V.E; Brem, A. & Voigt, K.-I. (2008). User-centric innovations in new product development - Systematic identification of lead users harnessing interactive and collaborative online-tools. *International Journal of Innovation Management*. Volume 12, Issue 3, 2008, Pages 419-458
- [27] Bin, G. (2005). Technological development, technology spillover and profitability: An industry level empirical analysis of Chinese manufacturing industries. *Technology Analysis and Strategic Management*. 17(3), pp. 279-292.

- [28] Bodo, P. (2016). MADness in the method: On the volatility and irregularity of technology diffusion. *Technological Forecasting and Social Change*. 111, pp. 2-11.
- [29] Boe-Lillegraven, S., & Monterde, S. (2015). Exploring the cognitive value of technology foresight: The case of the Cisco Technology Radar. *Technological Forecasting and Social Change*. 101, pp. 62-82.
- [30] Boero, R., Castellani, M., & Squazzoni, F. (2004). Micro behavioural attitudes and macro technological adaptation in industrial districts: An agent-based prototype. *JASSS*. 7(2).
- [31] Boni Li, Y., & Perkins, A. (2007). The impact of technological developments on the daily life of the elderly. *Technology in Society*. 29(3), pp. 361-368.
- [32] Bradtmöller, M., Marreiros, J., Pereira, T., Bicho, N.(2016). Lithic technological adaptation within the Gravettian of the Iberian Atlantic region: Results from two case studies. *Quaternary International*. 406, pp. 3-24.
- [33] Breiner, S., Cuhls, K., & Grupp, H. (1994).Technology foresight using a Delphi approach: a Japanese-German co-operation. *R&D Management* 24(2), pp. 141-153.
- [34] Brill, O. & Knauss, E. (2011). Structured and Unobtrusive Observation of Anonymous Users and their Context for Requirements Elicitation. *IEEE 19th International Requirements Engineering*. Software Engineering Group Leibniz Universität Hannover Hannover, Germany.
- [35] Brundtland, Gru, et al. "Our Common Future (Brundtland report)." (1987).
- [36] Burns, B. & Light, B. (2007). User-led innovation in call center knowledge work: A social shaping perspective. *IFIP International Federation for Information Processing*. 235, pp. 133-147.
- [37] Calvo-Porrá, C., Martínez, V., & Juanatey, O. (2013). Análisis de dos modelos de ecuaciones estructurales alternativos para medir la intención de compra. *Revista Investigación Operacional*, 34(3), 230–243.
- [38] Caouette, J.D. & Guyer, A.E. (2016). Cognitive distortions mediate depression and affective response to social acceptance and rejection. *Journal of Affective Disorders*. Volume 190, 15 January 2016, Pages 792-799
- [39] Carlowitz, H. (1713). *Sylvicultura Oeconomica*, Leipzig, Braun, p. 106. Al respecto: Höltermann, Anke y Oesten, Gerhard, "Forstliche Nachhaltigkeit", citado en Landeszentrale für politische Bildung (ed.), *Der deutsche Wald*, Stuttgart, Selbstverlag, (2001). pp. 39-45.
- [40] Cespedes Quiroga, M., & Martin, D.P. (2017). Technology foresight in traditional Bolivian sectors: Innovation traps and temporal unfit between ecosystems and institutions. *Technological Forecasting and Social Change*
- [41] Chaves, P.J. (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial. Universidad de Extremadura. Norba. *Revista de historia*. ISSN 0213-375X. Vol. 17. 2004. 93-109.
- [42] Choi, M., Choi, H.-L., & Yang, H. (2014).Procedural characteristics of the 4th Korean Technology Foresight. *Foresight*. 16(3), pp. 198-209.

- [43] Cid-Martín, J. J. (2008). (TESIS DOCTORAL) Materiales Moleculares Y Polímeros Basados En Ftalocianinas Para Aplicaciones En Células Solares Orgánicas. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad De Ciencias. Departamento De Química Orgánica.
- [44] COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. Bruselas, (2005) 658 final, Comunicación de la comisión al consejo y al parlamento europeo relativa a la revisión de la Estrategia para un desarrollo sostenible Plataforma de acción.
- [45] Comisión Europea (2012). "Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3)". S3 Platform Report. Recurso electrónico [23 de marzo de 2017]. Disponible en la Web: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/smart_specialisation/smart_ris3_2012.pdf
- [46] Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1998): Río 92. Programa 21. Acuerdos, Ministerio de Medio Ambiente, Serie Normativas, Madrid.
- [47] Contreras-Pacheco, O. E.; Pedraza, A. C. & Martínez, M. J. (2017). La inversión de impacto como medio de impulso al desarrollo sostenible: una aproximación multicaso a nivel de empresa en Colombia. *Estudios Gerenciales* 33. 13-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2017.02.002>.
- [48] Craig, M., McDonald-Buller, E. & Webster, M. (2016). Technology adoption under time-differentiated market-based instruments for pollution control. *Energy Economics*. 60, pp. 23-34.
- [49] Da Silva, S.J.P., Kohls, V.K., Manica-Berto, R., Rigatto, P., & Rombaldi, C.V. (2011). Technological appropriation of the integrated peach production in the region of Pelotas in the State of Rio Grande do Sul. *Ciencia Rural*. 41(9), pp. 1667-1673.
- [50] De Sá Bastos, S., & Brochado, M.R. (2000). Technological appropriation model: The red brick industry case Simone de Sá Bastos. *Gestao e Producao*. 16(4), pp. 544-555.
- [51] Dede, G., & Akçay, M. (2014). Technology foresight in practice: A proposal for Turkish space vision. *Space Policy*. 30(4), pp. 226-230.
- [52] Deleamarle, A. (2014). A rationale for public intervention in disruptive technological development: public policy tools as trust-enabling mechanisms. *Technology Analysis and Strategic Management*. 26(1), pp. 23-35.
- [53] Dernbach, J. C. (1998). Sustainable development as a framework for national governance. *Case Western Reserve Law Review*, 1-103.
- [54] Díaz Quidiello, J. (2005): «Territorio y Sostenibilidad», en Junta de Andalucía: Introducción a la sostenibilidad en Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, págs. 106-118.
- [55] Díaz, M. (1995) "La organización del conocimiento en campos, su relación con las disciplinas y regiones". Documento Universidad del Valle. Cali.
- [56] Dibben, P. & Bartlett, D. (2001) Local government and service users: Empowerment through user-led innovation?. *Local Government Studies*. Volume 27(3), pp. 43-58

- [57] Dixon, J.A. y Fallon, L.A. (1991) «El concepto de sustentabilidad: sus orígenes, alcance y utilidad en la formulación de políticas», Desarrollo y medio ambiente Vidal, J. (Comp.), Santiago de Chile, CIEPLAN, (la versión original en inglés apareció en *Society and Natural Resources*, Vol. 2, 1989)
- [58] Droge, C.; Stanko, M.A. & Pollitte, W.A. (2010). Lead users and early adopters on the web: The role of new technology product blogs. *Journal of Product Innovation Management*. Volume 27, Issue 1, January 2010, Pages 66-82.
- [59] Dror, I.E., Wertheim, K., Fraser-Mackenzie, P., Walajtys, J. (2012). The Impact of Human-Technology Cooperation and Distributed Cognition in Forensic Science: Biasing Effects of AFIS Contextual Information on Human Experts. *Journal of Forensic Sciences*. 57(2), pp. 343-352.
- [60] Dutta, A., Puvvala, A., Roy, R., & Seetharaman, P. (2017). Technology diffusion: Shift happens — The case of iOS and Android handsets. *Technological Forecasting and Social Change* 118, pp. 28-43.
- [61] Echarri, A. & Pendás, A. (1999). La transferencia de tecnología. Aplicación práctica y jurídica, Madrid, España: Fundación Confemetal.
- [62] Epstein, M.J. (2008). “Making sustainability work: best practices in managing and measuring corporate social, environmental and economic impacts”. Greenleaf Publishing Ltd, U.K.
- [63] Eschenhagen, M. (2006). “Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental”. En: *Revista OASIS*, 12 (1): 39-76.
- [64] Escorza, P. y Valls, J. (2001). *Tecnología e innovación en la empresa – Dirección y Gestión*. Colombia: Alfaomega Grupo Editor S.A.
- [65] Evans, A.; Strezov, V. & Evans, T. J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 1082–1088.
- [66] Evans, A.; Strezov, V. & Evans, T.J. (2009). Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13. 1082–1088.
- [67] Fernandez-Martinez, F., Lucas-Cuesta, J. M., Chicote, R. B., Ferreiros, J., and Macias-Guarasa (2010) J. HIFI-AV: An audio-visual corpus for spoken language human-machine dialogue research in Spanish. In *Proceedings of the Seventh conference on International Language Resources and Evaluation (LREC’10)*, Valletta, Malta. European Language Resources Association (ELRA). (Cited on pages 61, 62 and 72.)
- [68] Ferrantino, M.J. (1991). Appropriate technology in a model of multinational duopoly. *Canadian Journal of Economics*. 24(3), pp. 660-678.
- [69] Fitzgerald, C., & Cunningham, J.A. (2016). Inside the university technology transfer office: mission statement analysis. *Journal of Technology Transfer*. 41(5), pp. 1235-1246.

- [70] Förster, B. (2015). Technology foresight for sustainable production in the German automotive supplier industry. *Technological Forecasting and Social Change*. 92, pp. 237-248
- [71] Franks, D.M. & Cohen, T. (2012). Social Licence in Design: Constructive technology assessment within a mineral research and development institution. *Technological Forecasting and Social Change*. 79(7), pp. 1229-1240.
- [72] Frishammar, J., Söderholm, P., Bäckström, K., Hellsmark, H., Ylinenpää, H. (2015). The role of pilot and demonstration plants in technological development: synthesis and directions for future research. *Technology Analysis and Strategic Management*. 27(1), pp. 1-18.
- [73] Fundación COTEC (2006). Pautas Metodológicas para la Gestión Tecnológica. Disponible en:
http://www.cotec.es/index.php/utills/pre_descarga/fichero/fichero_1_116320090506.zip/pagina_idioma/2/titulo/TEMAGUIDE%3A+Pautas+Metodologicas+en+Gestion+de+la+Tecnologia+y+de+la+Innovacion+para+Empresas+%281998%29/categoria_show_id/159/categoria_show_tema/Gesti%C3%B3n+de+la+Tecnolog%C3%ADa
- [74] Fursov, K., Thurner, T., Nefedova, A. (2017). What user-innovators do that others don't: A study of daily practice. *Technological Forecasting and Social Change*. Volume 118, 1 May 2017, Pages 153-160.
- [75] Gaede, J.& Rowlands, I.H. (2018). Visualizing social acceptance research: A bibliometric review of the social acceptance literature for energy technology and fuels. *Energy Research and Social Science*. Volume 40, June 2018, Pages 142-158
- [76] Gallopín, G. (2003): Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico, Servicio de Publicaciones del CEPAL, Naciones Unidas, Serie Medio Ambiente y Desarrollo, n° 64, Chile
- [77] Gambardella, A.; Raasch, C., & Von Hippel, E. (2017). The user innovation paradigm: Impacts on markets and welfare. *Management Science*. Volumen 63(5), pp. 1450-1468.
- [78] García-Vílchez, E. J. (2010). (Tesis doctoral). Desarrollo del modelo de sostenibilidad integrado (M.S.I) para la medida de la gestión sostenible de una industria de procesos: aplicación al sector de fabricación de neumáticos. Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid.
- [79] Garcia-Yi, J. (2015). Drugs and Protected Areas: Coca Cultivation and Social Acceptance of Bahuaja-Sonene National Park in Peru. *Sustainability*. Vol. 7, 7806-7832.
- [80] Gaynor, G. (1999). Manual de gestión en tecnología tomo I. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- [81] Gerpott, T.J., & Ahmadi, N. (2015). Composite indices for the evaluation of a country's information technology development level: Extensions of the IDI of the ITU. *Technological Forecasting and Social Change*. 98, pp. 174-185.

- [82] Gibson, J.L.; Cornell, M. & Gill, T. (2017). A Systematic Review of Research into the Impact of Loose Parts Play on Children's Cognitive, Social and Emotional Development. *School Mental Health*. Volume 9, Issue 4, 1 December 2017, Pages 295-309
- [83] Gokhberg, L., & Sokolov, A. (2017). Technology foresight in Russia in historical evolutionary perspective. *Technological Forecasting and Social Change*. 119, pp. 256-267.
- [84] Gómez C. J. (2014). Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión (rev.fac.cienc.econ.)*. Universidad Militar Nueva Granada. Vol. XXII (1), Enero-Junio 2014, 115-136.
- [85] González, J. (2009). Manual de transferencia de tecnología y conocimiento. Gonzalez & Sabater - Transferencia Tecnología.
- [86] González, J. (2011). Manual de Transferencia de tecnología y conocimiento, Alicante España: The Transfer Institute.
- [87] Grätzel, M. & O'Regan, B. (1991). A low-cost, high efficiency solar cell based on dye-sensitized colloidal TiO₂ films. *Institute Of Physical Chemistry. Swiss Federal Institute of Technology. Lausanne, Switzerland. Nature* 353: 737-740.
- [88] Grupp, H., Linstone, H.A. (1999). National technology foresight activities around the globe: Resurrection and new paradigms. *Technological Forecasting and Social Change*. 60(1), pp. 85-94.
- [89] Guo, Y.; Ru, P.; Su, J. & Anadon, L.D. (2015). Not in my backyard, but not far away from me: Local acceptance of wind power in China. *Energy*. Volume 82, 15 March 2015, Pages 722-733
- [90] Guo, Y.; Ru, P.; Su, J. & Diaz-Anadon, L. (2015). Not in my backyard, but not far away from me: Local acceptance of wind power in China. *Energy* 82, 722e733.
- [91] Guo, Y.-X.; In, Y.-J. & Tian, L.(2016). Freeze-all embryo transfer awareness and acceptance of IVF-ET patients in China. *Medicine (United States)*. Volume 95, Issue 47, Article number e5171
- [92] Hannukainen, P. & Hölttä-Otto, K. (2006). Identifying customer needs - Disabled persons as lead users. *Proceedings of the ASME Design Engineering Technical*. Volume 2006, 9p 2006
- [93] Hartwick, J.M. 1977. "Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources", *American Economic Review*, no. 66, pp. 972-974
- [94] He, P. & Veronesi, M. (2017). Personality traits and renewable energy technology adoption: A policy case study from China. *Energy Policy*. 107, pp. 472-479.
- [95] Hemphill, T.A. (2005). Technology standards development, patent ambush, and US antitrust policy. *Technology in Society*. 27(1), pp. 55-67.
- [96] Henfridsson, O. & Söderholm, A. (2000). Barriers to learning: On organizational defenses and vicious circles in technological adaptation. *Accounting, Management and Information Technologies*. 10(1), pp. 33-51

- [97] Heres, D. R. (2015). El cambio climático y la energía en América Latina. Estudios del cambio climático en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- [98] Hernández del Águila, R., (2002): «La mirada ambiental: entre la Ciencia y el Arte de vivir», en Novo, M. (coord.): Ciencia, arte y medio ambiente, Caja de Ahorros del Mediterráneo, Ediciones MundiPrensa, Madrid, págs. 175-194.
- [99] Hicks, John R. (1939). Value and Capital: An Inquiry In to Some Fundamental Principles of Economic Theory. Oxford: Clarendon Press.
<http://netec.1er.hit-u.ac.jp/WoPEc/data/Papers/dgruvatin19980103.html>
- [100] IEEE Power & Energy Society (PES) (2011). Smart Grid: Reinventing the Electric Power System.
- [101] Januska, M. & Spicar, R. (2016). Lead user innovation and paid innovation: The case of grinding gear games. Actual Problems of Economics. Volume 185, Issue 11. Pages 476-485.
- [102] Jiménez Beltrán, D. (2002): «La Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea en el contexto global: de Río a Johannesburgo», en Boletín económico del ICE, nº 800, Madrid, págs. 97-122.
- [103] Jiménez Herrero, L. M. (2002): «La sostenibilidad como proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio», en Boletín económico del ICE, nº 800, Madrid, págs. 65-84.
- [104] Ji-Won, M., & Young-Gul, K. (2001). Extending the TAM for a World-Wide-Web context. Information & Management, 38(4), 217.
- [105] Jørgensen, U., Karnøe, P., 1995. The Danish wind turbine story: technical solutions to political visions? In: Rip, A., Misa, T.J., Schot, J. (Eds.), Managing Technology in Society: The Approach of Constructive Technology Assessment. Pinter Publishers, London.
- [106] Kanama, D. (2013). Objective, methodology and subject area of technology foresight based on bibliometric analysis. International Journal of Foresight and Innovation Policy. 9(1), pp. 3-18.
- [107] Kanz, J., & Lam, D. (1996). "Technology, Strategy, and Competitiveness: An Institutional-Managerial Perspective". Gaynor, G. (de.). "Handbook of Technology Management. McGraw-Hill. New York.
- [108] Khalil, T.M. (1998). "Future Directions and Needs for the New Century". Report of the Workshop on Management of Technology and the Paradigm Shift in Education in Response to the Technology Revolution, NSF, Arlington. Virginia. U.S.A.
- [109] King, W. R., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. Information & Management, 43, 16.
- [110] Klopping, I. M., & McKinney, E. (2004). Extending the technology acceptance model and the task-technology fit model to consumer e-commerce. Information technology learning and performance journal, 22, 35-48.
- [111] Kotsemir, M., Kuznetsova, T., Nasybulina, E., Pikalova, A. (2015). Identifying directions for the Russia's science and technology cooperation. Innovation and Development. 5(2), pp. 297-311.

- [112] Krewitt, W., Simon, S., Graus, W., Teske, S., Zervos, A., Schäfer, O., 2007. The 2 °C scenario – A sustainable world energy perspective. *Energy Policy* 35 (2007) 4969-4980 MESAP 2008. <http://www.seven2one.de/mesap.php>.
- [113] Ladino-Peralta, R. E. (2011). *La Energía Solar Fotovoltaica Como Factor De Desarrollo En Zonas Rurales De Colombia. Caso: Vereda Carupana, Municipio De Tauramena, Departamento De Casanare. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad De Estudios Ambientales Y Rurales Maestría En Desarrollo Rural.*
- [114] Lebai-Lutfi, S. (TESIS DOCTORAL) (2013). *User-centric Need-driven Affect Modeling for Spoken Conversational Agents: Design and Evaluation. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación*
- [115] Li, N., Chen, K., & Kou, M. (2017). Technology foresight in China: Academic studies, governmental practices and policy applications. *Technological Forecasting and Social Change*. 119, pp. 246-255.
- [116] Linkohr, R. (1987-88). La evaluación de la tecnología en el Parlamento Europeo. El programa STOA, en *Telos*, n.º 12. pp. 93-98.
- [117] López R., C.; López-Hernández, Salvador, E.; & Ancona P., I. (2005). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. *Horizonte Sanitario*. Vol. 4 No. 2.
- [118] Lush, P., Naish, P., & Dienes, Z. (2016). Metacognition of intentions in mindfulness and hypnosis. *Neuroscience of Consciousness*.
- [119] Luthje, C. & Herstatt, C. (2004). The Lead User method: an outline of empirical findings and issues for future research. *R&D Management* 34, 5. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9310.2004.00362.x>
- [120] MacGillivray, A., Jeffrey, H., & Wallace, R. (2015). The importance of iteration and deployment in technology development: A study of the impact on wave and tidal stream energy research, development and innovation. *Energy Policy*. 87, pp. 542-552.
- [121] Mahlich, J., Kamae, I. & Rossi, B. (2017). A new health technology assessment system for Japan? Simulating the potential impact on the price of simeprevir. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 33(1), pp. 121-127.
- [122] Mansfield, E. (1968), *Industrial Research and technological Innovation*, Nueva York, W. W. Norton.
- [123] Marquardt, B. (2003.). *Umwelt und Recht in Mitteleuropa: Von den großen Rodungen des Hochmittelalters bis ins 21. Jh., Zurich, Schulthess.*
- [124] Marquardt, B. (2005). “Zeitenwende für die Nachhaltigkeit: Zur umwelthistorischen Fundamentaltzäsur um 1800”, en *GAIA*, Vol. 14, No. 3, Munich, Oekom, pp. 243-252.
- [125] Marquardt, B. (2006). Historia de la sostenibilidad. Un concepto medioambiental en la historia de Europa central (1000-2006) .*Historia Crítica* No. 32, Bogotá, Julio-Diciembre, pp. 172-197.
- [126] Martínez, Emèrit B. (2008). Sostenible, Medio Ambiente y Economía Social CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, núm. 61, agosto, 2008, pp. 5-6 Centre

International de Recherches et d'Information sur l'Economie Publique, Sociale et Coopérative Valencia, Organismo Internacional.

- [127] Masini, A. & Menichetti, E. (2012). The impact of behavioural factors in the renewable energy investment decision making process: Conceptual framework and empirical findings. *Energy Policy* 40. p28–38.
- [128] Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information systems research*, 2(3), 173-191.
- [129] Mathieson, K., Peacock, E., & Chin, W. W. (2001). Extending the technology acceptance model: The influence of perceived user resources. *Database for Advances in Information Systems*, 32(3), 86.
- [130] Meadows, D.H.; Meadows D.L. & Randers J. (1991) "Beyond the Limits". El País & Aguilar, Madrid, 1992.
- [131] Medellín-Cabrera, E.A. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *Revista de Administración e Innovación*, vol. 7, jul.-sep., pp. 58-78.
- [132] Medina, M. (1994), Estudios de Ciencia y Tecnología para la evaluación de Tecnologías y la Política Científica, en José Sanmartín e Imre Hronzsky (eds.): Superando fronteras. Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías, ed. Cit. p. 95-126.
- [133] Mejía, F. J. (1998). Gestión tecnológica. Dimensiones y perspectivas. Bogotá: Programa Icfes-Tecnos, Editora Guadalupe Ltda., pp. 59-72.
- [134] Menzel, H. (2001). “Das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung: Herausforderung an Rechtssetzung und Rechtsanwendung”, en *Zeitschrift für Rechtspolitik*, No.5, Munich, Beck, pp. 221-229.
- [135] Metcalfe, S. (1990). "On Diffusion, Investment and the Process of Technological Change", in: Deiac, E., Hornell, E., and Vickery, G., *Technology and Investment Crucial Issues for the 1990s*, London: Printer publisher.
- [136] Micro behavioural attitudes and macro technological adaptation in industrial districts: An agent-based prototype
- [137] Moreno, B., & Calderón, H. (2016). Comportamiento del consumidor en la co-creación de valor y su relación con la satisfacción en el entorno universitario: una aplicación a la Universidad de Ibagué (Colombia). *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 25(1), 203-217. doi:<https://doi.org/10.18359/rfce.1193>.
- [138] Mponela, P., Tamene, L., Ndengu, G., Kihara, J., Mango, N. (2016). Determinants of integrated soil fertility management technologies adoption by smallholder farmers in the Chinyanja Triangle of Southern Africa. *Land Use Policy*. 59, pp. 38-48.
- [139] Musango, J. & Brent, A. (2011). A conceptual framework for energy technology sustainability assessment. *Energy for Sustainable Development*, 15(1), 84–91.
- [140] Nieto, J. (2005). Cambio climático y protocolo de Kioto: efectos sobre el empleo, la salud y el medio ambiente. ICE, Protocolo de Kioto mayo 2005. n.º 822

- [141] Norgaard, R.B. (1994). *Development Betrayed. The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. Londres y Nueva York, Routledge, p. 2
- [142] OCDE (1988). *Science and Technology Policy Outlook*, París.
- [143] Odreman, N. (2014). Conferencia sobre la calidad educativa. FACESUC. Bárbula. Carabobo.
- [144] Oikonomou, E. K.; Kiliass, V.; Goumas, A.; Rigopoulos, A.; Karakatsani, E.; Damasiotis, M.; Papastefanakis, D.; Marini, N. (2009). Renewable energy sources (RES) projects and their barriers on a regional scale: The case study of wind parks in the Dodecanese islands, Greece. *Energy Policy*, 37, 4874–4883.
- [145] Olerup, B. (2001). Technology development in market networks. *Energy Policy*. 29(3), pp. 176-178.
- [146] Ortega, R. M. (2003). *Energías renovables*. Editorial Thomson.
- [147] Painuly, J.F. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renewable Energy* 24. 73-89.
- [148] Paiva, G. (1991). Aspectos jurídicos y económicos de la transferencia de tecnología, Chile: Alfabetá.
- [149] Palm, E., Hansson, S.O. (2006). The case for ethical technology assessment (eTA). *Technological Forecasting and Social Change*. 73(5), pp. 543-558.
- [150] Parry, T.G. (1984). *International Technology Transfer: Emerging Corporate Strategies*. Prometheus. 2(2), pp. 220-232.
- [151] Peralt-Rillo, D. A. (TESIS DOCTORAL). (2015). Co-creation innovation for business programs for educational institutions. Universidad Politécnica De Valencia
- [152] Peter, L. (2011). *Philosophical Transactions of the Royal Society A* 369, 1840.
- [153] Petrakopoulou, F. (2016). On the economics of stand-alone renewable hybrid power plants in remote regions. *Energy Convers. Manag.* p118, 63–74.
- [154] Petrakopoulou, F.; Robinson, A.; & Loizidou, M. (2016). Simulation and analysis of a stand-alone solar-wind and pumped-storage hydropower plant. *Energy Int. J.*, p96, 676–683.
- [155] Pierri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. En: *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: 27-81.
- [156] Pietrobelli, C., & Puppato, F. (2016). Technology foresight and industrial strategy. *Technological Forecasting and Social Change*. 110, pp. 117-125
- [157] Pollmann, M.E. & Tidwell, A. (2015). Australia's submarine technology cooperation with Japan as burden-sharing with the USA in the Asia-Pacific. *Australian Journal of International Affairs*. 69(4), pp. 394-413.
- [158] PRAHALAD, C. Y BETTIS, R. (1986): "The dominant logic: a new linkage between diversity and performance", *Strategic Management Journal*, Vol. 7, pp. 485-501.
- [159] Prahalad, C.F., Ramaswamy, W. (2000), "Co-opting customer competence", *Harvard Business Review*, Vol, 78, N° 1, pp. 79-87.

- [160] Prahalad, C.F., Ramaswamy, W. (2004), "Co-creation experiences: the next practice in value creation", *Journal of Interactive Marketing*, Vol, 18, N° 73, pp. 5-14.
- [161] Preacher, K.J., Kelley, K., (2011). Effect size measures for mediation models: quantitative strategies for communicating indirect effects. *Psychol. Methods* 16 (2), 93–115. <http://dx.doi.org/10.1037/a0022658>.
- [162] Proskuryakova, L. (2017). Energy technology foresight in emerging economies. *Technological Forecasting and Social Change*. 119, pp. 205-210.
- [163] Proskuryakova, L., Meissner, D., Rudnik, P. (2017). The use of technology platforms as a policy tool to address research challenges and technology transfer. *Journal of Technology Transfer*. 42(1), pp. 206-227.
- [164] Prügl, R. & M. Schreier (2006). Learning from leading-edge customers at The Sims: Opening up the innovation process using toolkits. *R&D Management* 36(3), 237-251.
- [165] Quero, M. J. & Ventura, R. (2014). Análisis de las Relaciones de Co-creación de valor. Un estudio de casos de crowdfunding Value Cocreation System. *Analysis of crowdfunding cases. Universia Business Review*. Tercer Trimestre. ISSN: 1698-5117.
- [166] Ramaswamy, V. y Ozcan, K. (2014). *The Co-Creation Paradigm*. Stanford Business Books. California, Estados Unidos. ISBN: 0804790752, 9780804790758
- [167] Rao, M.K.D. (2004). Performance evaluation of a multilateral science and technology cooperation programme. *Journal of Scientific and Industrial Research*. 63(12), pp. 1019-1024.
- [168] Rao, S., & Troshani, I. (2007). A Conceptual Framework and Propositions for the Acceptance of Mobile Services. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 2(2), 61.
- [169] Richet, X., & Ruet, J. (2008). The Chinese and Indian automobile industry in perspective: Technology appropriation, catching-up and development. *Transition Studies Review*. 15(3), pp. 447-465
- [170] Roy, R. (2017). *Technological Forecasting & Social Change*. *Technological Forecasting and Social Change*. Volume 129, April 2018, Pages 314-322. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.036>
- [171] Ruiz, C., Sanz, S., & Tavera-Mesías, J. F. (2010). A comparative study of mobile messaging services acceptance to participate in television programmes. *Journal of Service Management*, 21(1), 69-102.
- [172] Sachs, I. (1977). "Los Límites: ¿Realidad o Fantasía? En Joseph Hodara, Iván Restrepo ¿Tiene límites el Crecimiento? Una visión latinoamericana. México D.F.: El manual Moderno. Vol. 12-22.
- [173] Sachs, W. (1992) "The Development Dictionary. A Guide to Knowledge as Power". Londres y New Jersey, Zed Books.
- [174] Sachs, W. (2010). *The Development Dictionary. a guide to knowledge as power*. EDITED BY WOLFGANG SACHS. Ed. 2. Zed Books London & New York.

- [175] Salter, W.E.G. (1960), *Productivity and Technical Change*, Cambridge University Press.
- [176] Santana-Mancilla, P.C. & Anido-Rifón, L.E. (2017). The technology acceptance of a TV platform for the elderly living alone or in public nursing homes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(6),617.
- [177] Santos-Vijande, M., González-Mieres, C. y Ángel, J. (2013). “An assessment of innovativeness in KIBS: Implications on KIBS’ co-creation culture, innovation capability and performance”. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 28 (2), 86-102.
- [178] Sarmiento-Pelayo, M. P. (2015). Co-design: A central approach to the inclusion of people with disabilities. *Codiseño: un abordaje central a la inclusión de personas con discapacidad*. Universidad Nacional de Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*. Faculty of Medicine Journal. Vol. 63 Supl. 1: S149-54
- [179] Schot, J. & Steinmueller W. E. (2016). *Framing Innovation Policy For Transformative Change: Innovation Policy 3.0*. University of Sussex. Science Policy Research Unit (SPRU). DRAFT – Version 2.
- [180] Schuhmacher, M.C. & Kuester, S. (2012). Identification of Lead User Characteristics Driving the Quality of Service Innovation Ideas Creativity and Innovation Management, 21 (4), pp. 427-442. Cited 20 times.doi: 10.1111/caim.12002
- [181] Schweisfurth, T. G. (2017). Comparing internal and external lead users as sources of innovation. *Research Policy*, 46(1), 238–248. doi:10.1016/j.respol.2016.11.002.
- [182] Sekhar, D.V. (2005). Science and Technology Cooperation between India and China. *International Studies*. 42(3-4), pp. 307-327.
- [183] Sharif, N. (1992). Technological dimensions of international cooperation and sustainable development. *Technological Forecasting and Social Change*. 42(4), pp. 367-383.
- [184] Sheinbaum-Pardo, Claudia, and Belizza J. Ruiz. 2012. “Energy Context in Latin America.” *Energy* 40 (1). Elsevier Ltd: 39-46. doi:10.1016/j.energy.2011.10.041.
- [185] Shiomi, M. & Hagita, N. (2017). Social acceptance toward a childcare support robot system: web-based cultural differences investigation and a field study in Japan. *Advanced Robotics*. Volume 31, Issue 14, 18 July 2017, Pages 727-738
- [186] Silvestrini, P., Amato, U., Vettoliere, A., Silvestrini, S., Ruggiero, B. (2017). Rate equation leading to hype-type evolution curves: A mathematical approach in view of analysing technology development. *Technological Forecasting and Social Change*. 116, pp. 1-12.
- [187] Smith, L. & Bailey, D. (2010). What are the barriers and support systems for service user-led research? Implications for practice. *The Journal of Mental Health Training, Education and Practice*. Vol. 5 Issue: 1. pp.35-44. doi: 10.5042/jmhtep.2010.0218.
- [188] Smits, et al. (1987). *Documento preparado para el Congreso Europeo sobre Evaluación Tecnológica*. Amsterdam.; M. A. QUINTANILLA: *Tecnología: un enfoque filosófico*, Madrid, FUNDESCO. pp. 120-123.

- [189] Solleiro, J. L. (1988). "La gestión y la administración de tecnología", en: Cuaderno del Instituto de Investigaciones Jurídicas, año 3, No. 9. México: Universidad Autónoma de México.
- [190] Sontakki, Bharat. S. and Subash, S. P. (2017) Farmer Innovation System: Rethinking the Way We Look at Farmer Innovations. Agriculture Under Climate Change: Threats, Strategies and Policies. pp. 383-391. ISSN ISBN 978-93-85926-37-2.
- [191] Stodden, V. (2010). Open science: Policy implications for the evolving phenomenon of user-led scientific innovation. *Journal of Science Communication*. 9(1), pp. 1-8.
- [192] Taibi, E., Gualberti, G., Bazilian, M., & Gielen, D. (2016). A framework for technology cooperation to accelerate the deployment of renewable energy in Pacific Island Countries. *Energy Policy*. 98, pp. 778-790
- [193] Takahashi, V. (2002). Capacidades tecnológicas e transferência de tecnologia, Brasil: Estudo de múltiplos casos de indústria farmacêutica no Brasil e no Canadá.
- [194] Tavella, E. (2016). How to make Participatory Technology Assessment in agriculture more "participatory": The case of genetically modified plants. *Technological Forecasting and Social Change*. 103, pp. 119-126.
- [195] Tavera, J. F. & Londoño, B. E. (2014). Determining factors in technology acceptance of e-commerce in developing countries. Artículo presentado en el III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC. *Revista Ciencias Estratégicas*. Vol. 22 - No. 31.
- [196] *Technological Forecasting and Social Change*. 115, pp. 99-110.
- [197] Toro S. F. (2007). El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la geografía. *Cuadernos Geográficos*, 40 (2007-1), 149-181.
- [198] Tran, T.A. & Daim, T. (2008). A taxonomic review of methods and tools applied in technology assessment. *Technological Forecasting and Social Change*. 75(9), pp. 1396-1405.
- [199] Tuarob, S. & Tucker, C.S. (2015). Automated discovery of lead users and latent product features by mining large scale social media networks. *Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME*. Volume 137, Issue 7, 1 July 2015, Article number 071402
- [200] Twidell J., Weir T., 2006. Renewable Energy Resources. Taylor & Francis. Vihriala H., 2002. Control of variable speed wind turbines. PhD thesis, Tampere University of Technology, Finland.
- [201] UN, Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2015. Nueva York.
- [202] Urban, F., Zhou, Y., Nordensvard, J., & Narain, A. (2015). Firm-level technology transfer and technology cooperation for wind energy between Europe, China and India: From North-South to South-North cooperation?. *Energy for Sustainable Development*. 28, pp. 29-40.
- [203] Urpelainen, J. (2011). International Technology Cooperation: The Problem of Commercial Rivalry. *Review of Policy Research*. 28(5), pp. 423-450.

- [204] Urpelainen, J. (2014). Sinking costs to increase participation: Technology deployment agreements enhance climate cooperation. *Environmental Economics and Policy Studies*. 16(3), pp. 229-240
- [205] Valck, P.D., Moerman, I., Croce, D., (...), Poorter, E.D., & Jooris, B. (2014). Exploiting programmable architectures for WiFi/ZigBee inter-technology cooperation. *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking*. 2014(1).
- [206] Varun; Prakash, R. & Bhat, I. K. (2009). Energy, economics and environmental impacts of renewable energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13 (2009) 2716–2721.
- [207] Vasconcellos, E. (1992). *Gerencimiento de Tecnología un instrumento para la competitividad empresarial*. Brasil: Editorial. Edgar Blucher LTDA.
- [208] Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186.
- [209] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- [210] Vergara, Walter, Ana R. Rios, Luis M. Galindo, Pablo Gutman, Paul Isbell, Paul H. Suding, and Joseluis L. Samaniego. 2013. *The Climate and Development Challenge for Latin America and the Caribbean. Options for Climate-Resilient, Low-Carbon Development*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
- [211] Versteeg, T.; Baumann, M.J.; Weil, M. & Moniz, A.B. (2017). Exploring emerging battery technology for grid-connected energy storage with Constructive Technology Assessment. *Versus Strong Sustainability*. Tinbergen Institute Discussion Papers 98-
- [212] Walter, J.(2000). Technological adaptation and "learning by cooperation." A case study of a successful onshore technology transfer in Tierra del Fuego. *Journal of Technology Transfer*. 25(1), pp. 13-22.
- [213] Wang, X., Qiu, P., Zhu, D., (...), Lei, M., Porter, A.L. (2015). Identification of technology development trends based on subject-action-object analysis: The case of dye-sensitized solar cells. *Technological Forecasting and Social Change*. 98, pp. 24-46.
- [214] Wesseh, Jr. PK. & Lin, B. (2014). Renewable energy technologies as beacon of cleaner production: A real options valuation analysis for Liberia, *Journal of Cleaner Production* doi: 10.1016/j.jclepro.2014.11.062
- [215] World Economic Forum, WEF (2017). *The Future of Electricity. New Technologies Transforming the Grid Edge*. In collaboration with Bain & Company. Ref. 030317.
- [216] Wragg Sykes, R.M. (2017). Neanderthals in the Outermost West: Technological adaptation in the Late Middle Palaeolithic (re)-colonization of Britain, *Marine Isotope Stage 4/3. Quaternary International* 433, pp. 4-32.
- [217] Wylie, P.J. (1990). Indigenous technological adaptation in Canadian manufacturing, 1900-1929. *Canadian Journal of Economics*. 23(4), pp. 856-872.

- [218] Xiao, Y., Han, J. (2016). Forecasting new product diffusion with agent-based models. *Technological Forecasting and Social Change*.105, pp. 167-178.
- [219] Yépez, M. F. (2017) (TESIS DOCTORAL). La estrategia europea de especialización inteligente. implicaciones para el sistema andaluz de innovación. Universidad De Sevilla. Departamento de economía e historia económica
- [220] Ylipulli, J., Suopajarvi, T., Ojala, T., Kostakos, V., Kukka, H. (2014). Municipal WiFi and interactive displays: Appropriation of new technologies in public urban spaces. *Technological Forecasting and Social Change*. 89, pp. 145-160.
- [221] Zhang, H., Cao, L., Zhang, B. (2017). Emissions trading and technology adoption: An adaptive agent-based analysis of thermal power plants in China. *Resources, Conservation and Recycling*. 121, pp. 23-32.
- [222] Zhu, L.-L. (2013). The influencing factors of the counterintelligence joint decision-making in the international science and technology cooperation. *Journal of Applied Sciences*. 13(10), pp. 1787-1792.