

**Surgimiento y evolución de *Clusters* de empresas
de base tecnológica en regiones de bajo desarrollo
tecnológico: Una mirada al caso de Cuatro Ríos
Tecnologías, Cuenca-Ecuador**
Tesis de Maestría

Ing. Daniel Cuesta¹
Director: Mg. Juan Federico

MAESTRIA EN GESTION DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y
LA INNOVACIÓN

Noviembre 2014

¹ Becario de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología del Ecuador.

FORMULARIO "E"

TESIS DE POSGRADO

Nivel de acceso al documento autorizado por el autor: **(a) Liberar el contenido de la tesis para acceso público**

a. Título completo del Trabajo de Tesis:

Surgimiento y evolución de *Clusters* de empresas de base tecnológica en regiones de bajo desarrollo tecnológico: Una mirada al caso de Cuatro Ríos Tecnologías, Cuenca-Ecuador.

b. Presentado por (Apellido/s y Nombres completos del autor): **Cuesta Delgado, Daniel**

Oswaldo

c. E-mail del autor: **daniel.cuestad@gmail.com; daniel.cuesta@estratego.com.ec**

d. Estudiante del Posgrado (consignar el nombre completo del Posgrado): **Maestría en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.**

e. Institución o Instituciones que dictaron el Posgrado (consignar los nombres desarrollados y completos): **Universidad Nacional de General Sarmiento. Instituto de Industria**

f. Para recibir el título de (consignar completo):

a. Grado académico que se obtiene: **Magister**

b. Nombre del grado académico: **Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación**

g. Fecha de la defensa(día/mes/año) : / /

h. Director de la Tesis (Apellidos y Nombres): **Mg. Federico, Juan**

i. Tutor de la Tesis (Apellidos y Nombres): **Mg. Federico, Juan**

j. Colaboradores con el trabajo de Tesis:

- k. Descripción física del trabajo de Tesis (cantidad total de páginas, imágenes, planos, videos, archivos digitales, etc.): **179 páginas (Incluido: carátula, este formulario, las dedicatorias y agradecimientos), 34 figuras y 28 tablas.**
- l. Alcance geográfico y/o temporal de la Tesis: **2009-2014 Proceso de formación y desarrollo temprano de la Corporación de Tecnologías de la Información Cuatro Ríos; Cuenca-Ecuador.**
- m. Temas tratados en la Tesis (palabras claves): **Ciclo de Vida del *Cluster*; *Cluster* como Sistema Adaptable Complejo; Análisis de Redes; Proceso de Emprendimiento de *Cluster*, *Clusterpreneurs***
- n. Resumen en español (hasta 1000 caracteres):

Esta tesis estudia el desarrollo de un polo tecnológico en una región de bajo desarrollo tecnológico. El caso del Cluster de Software del Azuay “Cuatro Ríos” de Cuenca. En concreto se investiga cómo ha sido el proceso de surgimiento y desarrollo inicial del mismo desde una perspectiva del cluster como un sistema adaptable complejo. El análisis se desarrolla usando diferentes métodos como entrevistas, encuestas y análisis de redes. Los principales resultados de este trabajo muestran que el mismo pasó por cuatro etapas, donde las capacidades de absorción de las empresas muestran una relación positiva y mutuamente beneficiosa con las capacidades de conectividad. Asimismo, se destaca la importancia de un conjunto de *clusterpreneurs* que le dieron vida y forma al mismo en sus inicios. Finalmente, se observa la relevancia del *cluster* hoy

como catalizador y conector en un tejido productivo cada vez más denso aunque con desafíos de cara al futuro.

- o. Resumen en portugués (hasta 1000 caracteres):

Esta tese examina o desenvolvimento de um centro de tecnologia em uma região de baixo desenvolvimento tecnológico. O caso de Cluster Software do Azuay "Cuatro Ríos" em Cuenca. Em particular, investigar como tem o processo de surgimento e desenvolvimento inicial do cluster a partir da perspectiva de um sistema complexo adaptativo. A análise é realizada utilizando métodos diferentes, tais como entrevistas, pesquisas e análise de rede. Os principais resultados deste trabalho mostram que ele passou por quatro fases, em que as capacidades de absorção das empresas mostram uma relação positiva e mutuamente benéfica com capacidades de conectividade. A importância de um conjunto de clusterpreneurs que deu vida e forma a ele em seu início. Por fim, a relevância do cluster é visto hoje como um catalisador e um conector de uma rede produtiva, cada vez mais densa, mas com desafios para o futuro.

- p. Resumen en inglés (hasta 1000 caracteres):

This thesis examines the development of a technological pole in a region of low technological development. The case of Azuay Software Cluster "Cuatro Ríos" from Cuenca. In particular we investigate the process of emergence and initial development of the cluster from the perspective of a complex adaptive system. The analysis is performed using different methods such as interviews, surveys and network analysis. The main results of this work show that it went through four stages, where the absorptive capacities of firms show a positive and mutually beneficial relationship with connectivity

capabilities. The importance of a set of clusterpreneurs that gave life and form to it at the beginning stands out. Finally, the relevance of the cluster is seen today as a catalyst and connector in an increasingly dense productive network but with challenges for the future.

q. Aprobado por (Apellidos y Nombres del Jurado):

Firma y aclaración de la firma del Presidente del Jurado:

Firma del autor de la tesis:

Dedicatoria y agradecimientos

A mi familia, en especial a mis padres: Sara e Iván por el apoyo. A mis sobrinos: Ivana, Tín, Sarara y Lucas por su comprensión con la distancia que hubo y por el tiempo que no.

A mi director, Juan Federico, quien a pesar de sus complicaciones y las mías, supo orientar y apoyar este trabajo para su buen desembarco.

A mis amigos, a los de acá y los de allá, los primos y los de la vida, los ingenieros y los sociales, los académicos y los de la calle, a todos, esta tesis es lo que es, porque todos han estado.

A REDES por la oportunidad y los amigos.

A Cuatro Ríos por permitirme aplicar por la tarde lo que leía por la mañana, algo sin duda muy valioso para un ingeniero. A todos por su tiempo y por su confianza.

A Buenos Aires por permitirme conocerme y re-conocerme como bicho de pueblo.

A mis compañeros de aula, en especial a los que también fueron compañeros de calle.

A Guille, Mati y Emi que fueron compañeros de departamento, por los consejos, la compañía y soportar al bendito “*cluster*”, el “*software*” y el “*Buen Vivir*” como una parte inseparable de mi en el aula, la casa, los trabajos de investigación y la vida.

Al “*Palomar*” con los convivientes y visitantes, la Patria Grande al desnudo. Mención especial para los “*meditabundos*”.

A la revolución ciudadana, por la beca y el cambio de Ecuador.

Contenido

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 10 |
| CAPÍTULO 1: Aproximaciones teóricas para el análisis del Caso..... | 16 |
| 1.1 ¿Qué es un cluster?..... | 16 |
| 1.2 Enfoque de Sistema Complejo: <i>Cluster</i> como Sistema Adaptable Complejo | 20 |
| 1.3 ¿Cómo evolucionan los <i>clusters</i> ?..... | 26 |
| 1.3.1 (Re) Emergencia del Clúster | 33 |
| 1.3.2 Crecimiento..... | 42 |
| 1.3.3 Sostenimiento | 45 |
| 1.3.4 Decline | 45 |
| CAPÍTULO 2: Marco Metodológico..... | 47 |
| CAPÍTULO 3: Desde el IBM S/3 hasta la Corporación Cuatro Ríos | 53 |
| 3.1 El sector de Software y TICs en ECUADOR..... | 53 |
| 3.1.1 El sector del Software | 55 |
| 3.1.2 Regulaciones y políticas para el desarrollo del sector | 59 |
| 3.2 El sector de software en Cuenca..... | 61 |
| 3.2.1 El sector de software | 62 |
| 3.2.2 Regulaciones y políticas para el desarrollo local del Sector | 67 |
| 3.3 El Caso: El <i>CLUSTER</i> Cuatro Ríos -4R- (2009-2014) | 67 |
| 3.3.1 Los antecedentes | 68 |
| 3.3.2 La idea, el financiamiento del MIPRO y la articulación de actores..... | 74 |
| 3.3.3 Ejecución del proyecto asociativo 4R..... | 78 |
| 3.3.4 La Crisis (el Valle de la Muerte)..... | 85 |
| 3.3.5 El resurgimiento y la situación actual | 92 |
| 3.4 Análisis del caso | 96 |
| 3.4.1 El contexto | 96 |
| 3.4.2 Emprendedores, Empresas y Emprendimientos de BT (90S-2009) | 97 |
| 3.4.3 Emprendimiento de una IC (2009-2011)..... | 99 |

| | | |
|-------|---|------------|
| 3.4.4 | Los Clusterpreneur..... | 102 |
| 3.4.5 | Desarrollo inicial de 4R como OC (2012-2014) | 104 |
| | CAPÍTULO 4: ANALISIS DE REDES..... | 108 |
| 4.1 | Red Social: Surgimiento de 4R desde los emprendedores | 111 |
| 4.2 | Red -Núcleo- de las Firmas 4R. Su evolución | 120 |
| 4.3 | Red Estratégica y Red de Negocios (2009-2014) | 122 |
| 4.3.1 | Red de Negocios..... | 122 |
| 4.3.2 | Red Estratégica..... | 125 |
| 4.4 | Algunas conclusiones del análisis de las Redes | 128 |
| 5 | CAPÍTULO 5: LECCIONES Y DESAFIOS | 132 |
| 5.1 | 4R en el Ciclo de Vida Adaptable Complejo del Clúster..... | 133 |
| 5.2 | ¿Cómo avanzar a la fase de crecimiento? Implicancias para 4R | 135 |
| 5.3 | Futuras líneas de investigación | 145 |
| | Bibliografía | 146 |
| | Índice de Ilustraciones | 155 |
| | Índice de Tablas | 157 |
| | Glosario de Siglas y Nomenclaturas..... | 159 |
| | Anexos..... | 161 |
| 6.1 | Tabla con definiciones de Cluster | 161 |
| 6.2 | Modelo base de la entrevistas semi-estructurada | 163 |
| 6.3 | Formato de encuesta a empresas socias de Cuatro Ríos..... | 165 |
| 6.4 | Formato de encuesta a emprendedores de Cuatro Ríos | 168 |
| 6.5 | Listado de Universidades del proyecto Cuenca Ciudad Universitaria | 172 |
| 6.6 | Resumen de Universidades con Carreras y Posgrados en TI | 173 |
| 6.7 | Total de Empresas relacionadas con el sector del Software en Cuenca..... | 174 |
| 6.8 | Resumen Instrumentos Financieros relacionados al sector de TI del Ecuador | 175 |
| 6.9 | Segmentación de las Empresas TI del Ecuador por Tamaño | 176 |

| | | |
|------|--|-----|
| 6.10 | Total de Personas Jurídicas registradas como proveedores en el INCOP Azuay | 177 |
| 6.11 | Medidas de centralidad de la Red de Emprendedores Fundadores 2009..... | 178 |
| 6.12 | Medidas de centralidad de la Red de Despegue 2014..... | 179 |

INTRODUCCIÓN

El foco de este trabajo es la “**Corporación de Tecnologías de la Información Cuatro Ríos**” – desde ahora en adelante 4R-. Estudiaremos la creación y desarrollo de esta asociación de empresas y emprendimientos de software en Cuenca-Ecuador². En particular, nos centraremos en el análisis de sus antecedentes, su fase de emergencia y luego en sus primeras etapas hasta la actualidad.

En la actualidad se habla mucho de *clusters*, tanto en la academia como en el gobierno y la industria. Desde el punto de vista teórico, hay una trayectoria de más de 100 años previa a la puesta en escena de este término por parte de Porter. Y en la práctica el fomento de todo tipo de aglomeraciones productivas, en búsqueda de mejorar la competitividad, ha tomado fuerza especialmente en los últimos 20 años.

Los Polos Tecnológicos, *Cluster*, Parques Tecnológicos, Distritos Productivos y en general todas estas redes empresariales/industriales con distintos recortes geográficos y sectoriales, se han convertido en un tema de gran interés a nivel mundial (Sölvell, Lindqvist, & Ketels, 2003, pág. 5).

² Santa Ana de los 4 Ríos de Cuenca, fundada en 1557, es la tercera ciudad en importancia en Ecuador, es la capital de la Provincia del Azuay. Más información se puede consultar en la sección 3.2 El sector de software en Cuenca.

Particularmente en Ecuador existe un creciente interés principalmente gubernamental y académico sobre el tema³. Cada día son más las universidades que planean la formación de Parques Tecnológicos, las agencias de desarrollo –locales o regionales- que impulsan la formación de *clusters*, pero en especial el gobierno nacional con el emblemático proyecto “Yachay, la ciudad del conocimiento”, que pretende ser una combinación de todas estas ideas: *“Es un eco-sistema planificado de innovación tecnológica y de negocios donde se combinan las mejores ideas, talento humano e infraestructura de punta, que generan las aplicaciones científicas de nivel mundial necesarias para alcanzar el buen vivir.”*⁴

Por otro lado, si bien el estudio de *clusters* industriales ha sido bastante tratado por la literatura, muy pocos autores se han centrado en entender como surgen y como se desarrollan en sus primeros años. Por el contrario, la literatura es abundante en la descripción de casos exitosos, en la identificación de sus ventajas y su inserción en cadenas globales de valor. Tal como afirman, Martin y Sunley (2001, pág. 11) la definición de un ciclo de vida del *cluster* es todavía un terreno poco explorado, tanto desde el punto de vista analítico como desde el punto de vista empírico. En este sentido, este estudio pretende hacer su aporte a partir de la conceptualización del *cluster* como un sistema adaptativo complejo y aportando evidencias a partir de un caso sobre las diferentes etapas por las que fue atravesando, en particular las iniciales.

³ Para más información se puede consultar el reportaje “Fiebre de parques tecnológicos” de la revista “VISTAZO” del 17 de Noviembre del 2011 en <http://www.vistazo.com/ea/vidamoderna/?empresa=1062&id=4727>

⁴ Tomado del portal institucional <http://www.yachay.ec/que-es-yachay/>

Además, algunos autores han destacado la necesidad de desarrollar herramientas para el análisis de *clusters* relacionados con la industria del software, en especial en países de bajo desarrollo tecnológico (Bastos Tigre, Lebre La Rovere, Lima Teixeira, & López, 2011, pág. 16). Este estudio pretende también aportar en este sentido, ya que suma un caso que puede ayudar a mejorar la comprensión de experiencias similares y aporta información valiosa para ayudar a entender las diferentes etapas de emergencia de estos *clusters* y los factores que influyen en ellas, principalmente en los países latinoamericanos.

En este contexto surge el interés de estudiar las particularidades del caso de un *cluster* de base tecnológica en especial en lo relacionado con sus etapas iniciales en el ciclo de vida, buscando llenar con evidencia un vacío identificado en la literatura.

Asimismo, el hecho de que 4R esté en su desarrollo inicial, es beneficioso para el análisis porque permite –a los actores internos y externos- tener presente con mayor claridad los eventos de inicio y formación de 4R. Por otro lado esto también nos puede ayudar a reflexionar sobre cómo se llegó al estado actual y proponer medidas, internas y externas para mejorar y potenciar la evolución de 4R.

Finalmente, otro aspecto que debemos considerar, es que el autor de este estudio ha estado involucrado directamente con el objeto de estudio, primero como emprendedor y luego como director de 4R. Esto facilitó el acceso a la información así como el contacto con los actores del proceso, y permite reforzar el estudio de caso con una observación participativa. Además, como sostiene Humberto Eco en su libro *Como se hace una tesis*, el hecho que el autor esté directamente involucrado en la experiencia político-social objeto del análisis brinda una gran

oportunidad para tratar científicamente dicha experiencia y extraer de ello un discurso concluyente (1998, pág. 54).

En resumen, el conocimiento generado en el análisis de este caso, aportará elementos que nos permitirán reflexionar y discutir sobre aspectos conceptuales y empíricos relacionados a: a) las etapas de antecedentes, surgimiento e implementación de *cluster* de EBT; b) El proceso de evolución o ciclo de vida del *cluster* y c) las políticas *Cluster* y sus resultados aplicadas a fases tempranas. Todo esto con una perspectiva latinoamericana.

El objetivo central de esta tesis será entonces, describir y analizar las características y el proceso de surgimiento y desarrollo temprano de 4R, así como los factores que explican su evolución y problemas, de manera que permitan plantear acciones que promuevan su desarrollo futuro.

Para cumplir con este objetivo principal, nos planteamos los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y describir los distintos actores (personas, organizaciones e instituciones) que participaron en la conformación de 4R, así como las variables y factores que influyeron en dicho proceso.
- Analizar y describir las diferentes etapas por las que atravesó 4R, sus desafíos y la forma en que se resolvieron.
- Identificar y analizar las relaciones entre las empresas y emprendedores que conforman 4R, entre ellos y con su entorno así como su evolución en el tiempo.

- Proponer, a partir de los resultados obtenidos, recomendaciones de políticas que sirvan para fomentar el desarrollo de 4R como un *cluster* y otras experiencias similares en países latinoamericanos.

Para la realización de esta tesis aplicamos un enfoque de triangulación metodológica, combinando un abordaje cualitativo del caso con evidencias cuantitativas, en base a encuestas y un análisis de redes. Para el estudio del caso, las fuentes e instrumentos para recolección de información utilizados incluyeron el análisis bibliográfico y documental de fuentes secundarias (recortes de prensa, actas de reuniones, catálogos de productos, etc.), entrevistas exploratorias y en profundidad con los principales actores que han participado del *cluster*. Para el trabajo cuantitativo, se diseñaron e implementaron encuestas para relevar información sobre las características de los emprendedores, sus empresas y principalmente las relaciones entre estos actores y el entorno, de manera de poder realizar el análisis de redes y su evolución en el tiempo.

Esta tesis se encuentra estructurada en cinco capítulos. El primero hace referencia al marco teórico y conceptual, donde abordamos la definición de *cluster* y la enfocamos como un sistema adaptable complejo; asimismo hacemos un acercamiento a los diferentes modelos conceptuales sobre el ciclo de vida del *cluster* existentes, focalizando en las primeras etapas. En el capítulo 2 describimos el abordaje metodológico, los métodos y variables utilizados en nuestro estudio. El tercer capítulo concentra su atención en la descripción y análisis del caso de 4R en sus diferentes etapas, desde la perspectiva cualitativa. Luego, en el cuarto capítulo, se presenta el análisis de las redes, donde reconstruimos la estructura de relaciones en varios

momentos para compararlas y medir la importancia de los distintos nodos –emprendedores y empresas- en cada uno de ellos. Finalmente, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones y las reflexiones teóricas, las recomendaciones prácticas como sugerencias para 4R y las de política *cluster* que surgen del análisis realizado. Además se plantean algunas líneas para futuras investigaciones.

1 CAPÍTULO 1: Aproximaciones teóricas para el análisis del Caso.

El concepto de los *clusters* ha sido largamente estudiado desde diferentes perspectivas. A continuación presentamos distintos aportes que se realizaron sobre su definición y en especial el proceso de evolución de los *clusters* que servirá de marco analítico para el abordaje de esta tesis.

1.1 ¿Qué es un cluster?

Definir un *cluster* es una tarea complicada ya que por un lado existe una serie de teorías previas, similares y complementarias, mientras que por otro lado existe una gama de conceptos que va desde los más acotados hasta los más amplios. En este sentido Stoerring (2007, pp. 51,52) y Martin & Sunley (2001, pág. 15) analizan varias definiciones de *Cluster* donde hacen notar la gran cantidad de interpretaciones que se le da a la misma⁵.

La literatura relacionada con *clusters* no es nueva, ya en 1890 Alfred Marshall en su obra Principios de Economía menciona un capítulo sobre “*la concentración de industrias especializadas en localidades particulares*”⁶, esto es mas de 100 años antes del despegue del concepto de *clusters* de Michael Porter, que se populariza cuando él publica su libro “La ventaja competitiva de las naciones” (1991). De acuerdo a Meyer-Stamer & Harmes-Liedtke (2008, pág. 2) el apogeo de esta visión no se debe únicamente a la notable trayectoria de Porter, sino también a su capacidad para dar respuesta a las distintas empresas, ciudades, regiones y

⁵ Para mayor información ver el anexo 6.1. En esta tabla se puede ver conceptos de *cluster* que van desde los más acotados que involucran básicamente a las empresas que establecen relaciones de cooperación o de competencia, y otros más amplios que involucran a organizaciones de soporte, infraestructura, organizaciones especializadas, organizaciones asociadas, universidades, centros de investigación, observatorios, etc. (Stoerring, 2007, pp. 50-52)

⁶ Traducción libre del autor, texto original: ‘**the concentration of specialised industries in particular localities**’.

naciones que pedían su apoyo para la planificación y el desarrollo de sus territorios y de sus industrias⁷. Porter combinó el concepto de su “Diamante de la Competitividad” y el de “Cluster”. Donde el Diamante representa la fuerza conductora para el desarrollo del *cluster* y simultáneamente el *cluster* es la manifestación espacial (territorial) del diamante (Martin & Sunley, 2001). Así Porter define al cluster como:

*“... concentraciones geográficas de compañías interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, firmas en industrias relacionadas, e instituciones asociadas (e.g, universidades, agencias estándar, asociaciones comerciales) en un campo particular que compiten pero también colaboran”*⁸(Porter M. , 2000, p. 16)

Desde que Marshall aborda el tema hasta que Porter lo pone de “moda”, se han desarrollado algunos otros conceptos y teorías relacionadas, que no han llegado a tener la fama del *Cluster*. Incluso el mismo Porter reconoce algunas otras que arrojan luz sobre el concepto y que abordan aspectos o tipos particulares de *cluster*:

"Una variedad de cuerpos de la literatura han reconocido algunos aspectos y arrojan luz sobre el fenómeno de los Clusters, incluidos los polos de desarrollo y los eslabonamientos hacia atrás y hacia adelante, las economías de aglomeración, la geografía económica,

⁷ Por ejemplo a Cuenca llegan sus ideas gracias al PNUD y ACUDIR, quienes en noviembre del 2004 inician el “PROGRAMA PARA MEJORAR EL DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE DEL CANTÓN CUENCA Y LA PROVINCIA DEL AZUAY A TRAVÉS DE REACTIVACIÓN PRODUCTIVA, A FIN DE MEJORAR EL FINANCIAMIENTO DEL MERCADO LABORAL” cuya estrategia principal es el fomento de Clústeres en las industrias Textil, Madera, Cuero, Cerámica y Paja Toquilla (Borja, 2009). En Brasil el BID financió *clusters* mediante el conocido programa de “Arranjos” Productivos (Yoguel, Borello, & Erbes, 2006, p. 7).

⁸ Traducción libre del autor, el texto original dice: “Clusters are geographic concentrations of interconnected companies, specialized suppliers, service providers, firms in related industries, and associated institutions (e.g., universities, standards agencies, trade associations) in a particular field that compete but also cooperate”

economía urbana y regional, los sistemas nacionales de innovación, la ciencia regional, distritos industriales y redes sociales."⁹ (Porter & Sölvell, 1998, p. 207)

La definición de Porter, a pesar de su generalización, no ha estado exenta de críticas de varios autores. Pacheco-Vega y Martin & Sunley (2001, pág. 11) coinciden en que esta definición es *"suficientemente vaga como para abarcar prácticamente cualquier agrupamiento de empresas"* (Pacheco-Vega, 2007, p. 689). Mientras que Yoguel, Borello, & Erbes (2006) son también bastante críticos sobre el enfoque y aplicación del término *cluster* que se ha dado en Latinoamérica:

"El auge del 'cluster' como palabreja que denomina las políticas más diversas y que guía la búsqueda de ese tipo de especializaciones concentradas espacialmente ha bloqueado (en muchos casos) la posibilidad de examinar de una forma más precisa diversos sistemas productivos locales y de proponer medidas menos rimbombantes pero más efectivas de desarrollo económico local" (p. 6).

"Por el lado del desarrollo de clusters locales, la mera nominación del mismo a partir de la existencia de especializaciones productivas no implica necesariamente su existencia. Esto es, la concentración geográfica de empresas dedicadas a actividades similares no implica, necesariamente, la existencia de relaciones intensas entre ellas." (p. 24)

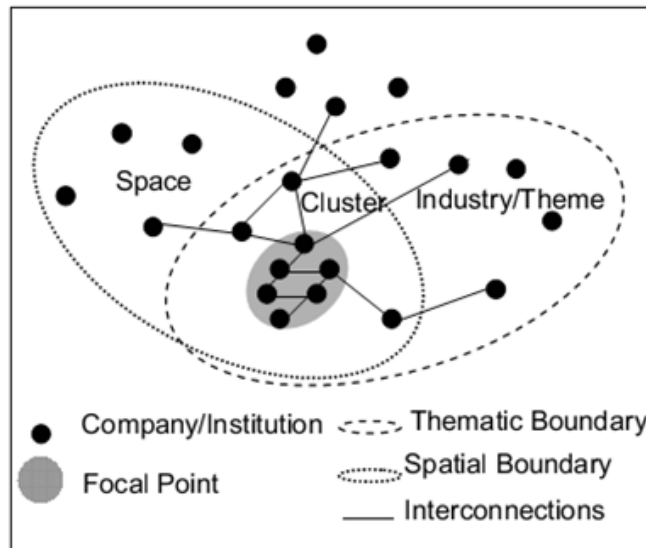
⁹ Traducción libre del autor, el texto original dice: *"A variety of bodies of literature have in some respects recognized and shed light on the phenomenon of clusters, including those on growth poles and backward and forward linkages, agglomeration economies, economic geography, urban and regional economics, national innovation systems, regional science, industrial districts and social networks."*

Hechas estas consideraciones, en este trabajo hemos decidido seguir el concepto dado por Menzel & Fornahl. Este concepto llega dentro de un artículo que estudia la evolución del ciclo de vida del cluster. El mismo fue construido en base a la definición de Porter incorporando delimitaciones tanto temáticas como espaciales:

“[un cluster] consiste en compañías e instituciones interconectadas alrededor de un punto focal dentro de un límite espacial y temático”¹⁰. (Menzel & Fornahl, 2007, p. 13)

De manera gráfica y para aclarar el concepto podemos ver la Figura 1 que incluye cuatro tipos de empresa e instituciones: 1) Las que pertenecen al **mismo campo temático**; 2) Las que comparten la **misma localización**; 3) Las que están en el **mismo campo temático y el mismo lugar** y por lo tanto constituyen el **cluster**; y 4) Las que pertenecen a **diferentes industrias en diferentes lugares**.

Figura 1. Elementos de Clusters (Menzel & Fornahl, 2007)



Fuente: Menzel & Fornahl (2007, p. 13)

¹⁰ Traducción libre del autor, el texto original dice: “consists of interconnected companies and institutions around a focal point within a spatial and thematic boundary.”

Esta definición representa al *cluster* como una red. Las interconexiones de las empresas son un reflejo de la **capacidad de conexión**, tanto de la firma como del espacio geográfico e incluso de la cultura “temática” –que podría ser sectorial- donde se localiza el *cluster*. El **límite temático**, como dicen Martin & Sunley (2011), nos permite dar una **identidad** al *Cluster* que ayude a reconocer cuando este muta en otro o rejuvenece con su misma identidad. Además su característica **multinivel -y de red-** nos permite verlo como un **sistema complejo** (Mitchell, 2006).

Esta red con sus **interconexiones**, y límites -espaciales y temáticos- nos permite, también, reconocer al *cluster* como un Sub-Sistema del **Sistema de Innovación**, tanto nacional (Lundvall, 2009) como local¹¹ (Yoguel, Borello, & Erbes, 2009).

Todas estas características nos permiten enfocar el análisis del *cluster* como un **Sistema Adaptable Complejo**. Este enfoque abre la posibilidad de explicaciones más profundas sobre su comportamiento y evolución, saliéndonos de la lógica de la linealidad, que ha demostrado ser muy determinista para explicar estos aspectos (Martin & Sunley, 2011). Asimismo provee de un mejor marco de referencia para analizar el sendero evolutivo del *cluster*; foco de esta tesis.

1.2 Enfoque de Sistema Complejo: *Cluster* como Sistema Adaptable Complejo

El enfoque de los **sistemas complejos**¹², puede utilizarse para la comprensión de los sistemas económicos (Foster, 2005; Antonelli, 2008¹³). Estos presentan rasgos como: irreversibilidad

¹¹ El Sistema Local de Innovación ofrece beneficios basados en el conocimiento llamados “Bienes Club” a quienes están dentro del subsistema – leáse cluster- (Yoguel, Borello, & Erbes, 2009, p. 149).

¹² Ver: Prigogine, Ilya, y Isabelle Stengers. (2002). La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia. Español. Alianza.

¹³ Antonelli, C. (2008). Localised technological change: towards the economics of complexity. Taylor & Francis, Marzo 31.

temporal –dinámica path dependence–, interacción entre componentes fuera del equilibrio, diversidad y heterogeneidad de las habilidades y rutinas de dichos componentes, y la presencia de reglas que operan como mecanismos de coordinación e intercambio. En este sentido, podemos señalar las propiedades de auto-organización y adaptación en los sistemas económicos complejos. Las primeras, vinculadas con la habilidad de los sistemas para regenerarse a sí mismos, a partir de sus estructuras internas. Las segundas, relacionadas a la habilidad de éstos para producir cambios internos derivados de incentivos externos, permitiendo que el sistema pueda soportar niveles de variación y sobrevivir en su relación con el ambiente.

Mitchell, aunque reconoce que no existe una definición formal generalmente aceptada de "sistema complejo", nos plantea informalmente la siguiente:

“...un sistema complejo es una gran red de componentes relativamente simples sin ningún control central, en la que se exhibe un comportamiento complejo emergente”.

(Mitchell, 2006, p. 2)

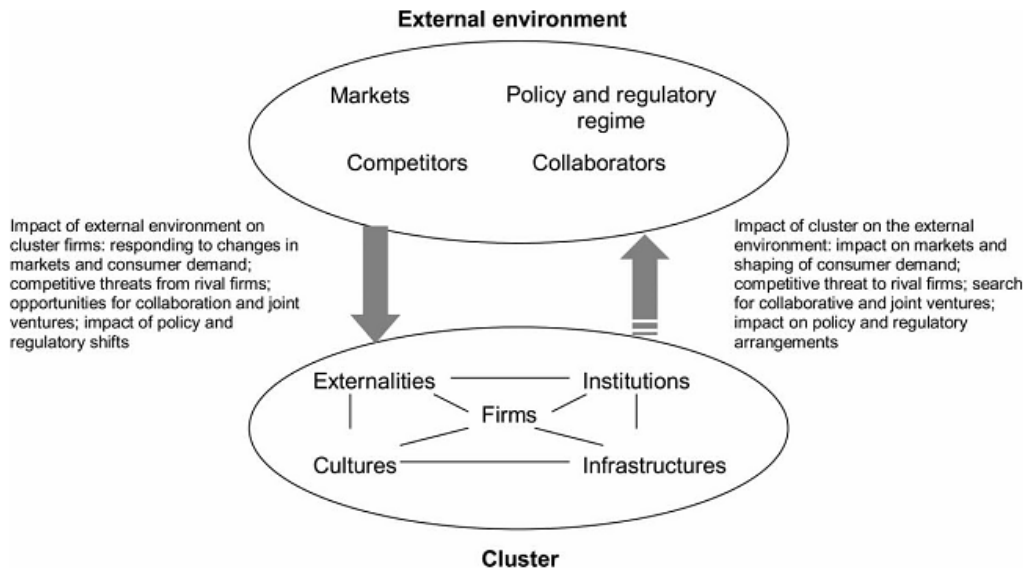
Donde "**Componentes relativamente simples**" significa que las funciones de los componentes individuales con respecto al comportamiento colectivo del sistema son simples. Por ejemplo, una sola empresa es una entidad compleja en sí, sin embargo, el papel funcional de esta entidad individual en el contexto de un clúster es relativamente simple en comparación con el comportamiento de todo el sistema. Cuando dice "**Comportamiento complejo emergente**" se refiere a que el comportamiento global del sistema no sólo es complejo, sino que surge de las acciones colectivas de los componentes simples, y que la proyección de las acciones

individuales hacia el comportamiento colectivo es importante. La no linealidad es importante ya que el todo es más que la suma de las partes (Mitchell, 2006, p. 2). Podríamos decir que:

“El enfoque de cluster surge de las acciones colectivas de los actores cuyo comportamiento es consciente. La complejidad del cluster se basa en: el patrón de comportamiento (grado de cooperación, aptitudes cooperativa o no cooperativas), el proceso de la información (y su cambio) y el grado en que esta formación de patrones y procesamiento de la información son adaptativos para el sistema.”(Roldán Ponce, 2008, pág. 310)

Desde esta visión, del clúster como Sistema Complejo (ver la Figura 2) identificamos dos niveles de comportamiento. El primero donde se encuentra el cluster, que está formado por las firmas, instituciones, externalidades, culturas e infraestructuras, pero principalmente por las relaciones entre estas. El otro nivel es el del ambiente externo, donde se encuentran los mercados, competidores, colaboradores y las políticas y régimen regulador. Estos 2 niveles se impactan mutuamente, es decir el ambiente externo impacta en el cluster y a su vez el cluster afecta al ambiente externo.

Figura 2. Interacción en 2 vías entre un clúster y su ambiente externo (Martin & Sunley)



Fuente: Martin & Sunley (2011, p. 1311)

Otro aspecto conceptual importante lo constituye la **heterogeneidad** que se encuentra asociada a la **complejidad de los sistemas productivos y de innovación locales**, de los que el *cluster* –como hemos argumentado- es un subsistema. Dichos sistemas se caracterizan como un conjunto de empresas e instituciones **co-localizadas** en un espacio multidimensional y de mutuas interacciones. De este modo, las firmas aprenden de las condiciones productivas de las firmas co-localizadas, a partir de la vinculación, el desarrollo de capacidades y la búsqueda de una mejor *performance* productiva –en un marco de competencia evolutiva (Robert, 2012). Por otra parte, dado que las interacciones entre firmas se retroalimentan, y el desempeño productivo de cada una, parecería depender del desempeño productivo del resto de las firmas,

en su grupo de referencia; las interacciones y sus *feedbacks* conducirían a la presencia de externalidades locales pecuniarias de conocimiento¹⁴. Siguiendo a Robert (2012), el efecto de retroalimentación genera un aprendizaje tecnológico y productivo, que daría lugar a la introducción de cambios tecnológicos localizados, y a la difusión de los mismos a través de **redes de interacciones, dentro del entorno local**. Por otro lado, dicha heterogeneidad entre las firmas –en sus conductas y desempeños productivos-, provoca que no todas las firmas puedan beneficiarse de igual manera de las características de los entornos productivos locales, profundizándose las diferencias al interior de los sistemas productivos y de innovación local.

Asimismo la **capacidad de conectividad** se relaciona con el potencial que posee el sistema, para establecer relaciones y generar interacciones con otros sistemas, a fin de incrementar la base de conocimientos (Erbes, Robert, & Yoguel, 2010; Tether & Swann, 2003; DeBresson & Amesse, 1991). Esta capacidad puede asociarse a la potencialidad de los componentes del sistema para establecer relaciones y generar interacciones, a fin de incrementar su base de conocimiento. Los diferentes niveles de desarrollo de la misma habilitan el acceso al conocimiento, recursos y oportunidades de alcance desigual entre los agentes. Por ejemplo, niveles altos de esta capacidad se vinculan con la posibilidad de realizar aprendizajes a partir de las conexiones (Cullen, 2000; Norman, 2002¹⁵; Grandori & Soda, 1995)

¹⁴ *“Externalidades pecuniarias de conocimiento (EPC): Las externalidades pecuniarias de conocimiento son productos de las interacciones entre firmas que mejoran el acceso al conocimiento externo y reduzcan los costos de búsqueda [las EPC no se encontrarían “en el aire”, sino que requieren de un esfuerzo previo de las firmas] (Antonelli, 2008) (...) el autor pone de manifiesto: (i) la importancia de la complementariedad entre el conocimiento interno y externo de las firmas, ya sea este tácito o codificado y (ii) la heterogeneidad de respuestas, ya que cada firma podrá o no beneficiarse de estas externalidades en función de los esfuerzos realizados previamente”.* En (Robert, 2012, pp. 12,96)

¹⁵ Norman, P. (2002): Protecting knowledge in strategic alliances. Resource and relational characteristic. The Journal of High Technology Management Research, Vol. 13, Issue 2.

Por otro lado, para un *cluster* la **capacidad** de poder incorporar nuevos conocimientos, de **absorberlos** y aplicarlos ya sea vía sus empresas o incorporando nuevas, en un punto puede ser clave para su **revitalización**, en especial cuando debe buscar nuevas tecnologías y líneas de especialización, aquí es donde toma importancia la **capacidad de absorción**. Esta capacidad está relacionada con la habilidad para reconocer y asimilar nueva información externa (Cohen & Levinthal, 1990; Malerba & Orsenigo, 1997).

La **capacidad de absorción**, implicaría también, la habilidad para identificar y generar nuevo conocimiento útil. Y dicha habilidad, requiere de un sendero evolutivo previo del sistema, es decir, no sucede como algo automático y accesible a todos los agentes. Así, desde un punto de vista conceptual, pueden mencionarse, las rutinas (Nelson & Winter, 1982), las capacidades dinámicas (Teece & Pisano, 1994) y las competencias endógenas (Novick & Gallart, 1997). Para estimar esta capacidad podemos considerar las siguientes cuestiones: la organización del trabajo y procesos internos de aprendizaje y capacitación, la **gestión de la calidad**, las actividades de innovación, departamentos formales e informales de I+D, y esfuerzos de I+D, entre otras variables (Zahra, 2002; Cullen, 2016; Roitter, Erbes, Yoguel, Delfini, & Pujol, 2007).

Así, siguiendo a Erbes, Robert, & Yoguel (2009), la innovación puede ser vista como el resultado –emergente– de una dinámica no lineal de aprendizaje, impulsado por la retroalimentación entre **capacidades de absorción y conectividad** de los componentes del sistema. Dichas capacidades, se refuerzan mutuamente, a mayor capacidad de absorción de los sistemas, más abiertos serán sus componentes y mayor será la densidad de relaciones. A su vez, la mayor

¹⁶ Cullen, P.A. (2000): Contracting, co-operative relations and extended enterprises. *Technovation* 20.

capacidad de conectividad contribuiría a generar una mayor capacidad de absorción (Antonelli, 2008¹⁷; Erbes, Robert, & Yoguel, 2009). Sin embargo, en dicha relación bidireccional, la capacidad de absorción –con un cierto nivel de base- constituiría una condición necesaria para el desarrollo de la conectividad. Ambas capacidades en forma conjunta, definen un umbral mínimo necesario, para que las firmas puedan incorporar las externalidades locales y llevar a cabo procesos de aprendizaje interno (Erbes, Tacsir, & Yoguel, 2008). De este modo, los efectos de *feedback* permiten a las firmas, fortalecer sus competencias endógenas.

Las características que presenta una determinada arquitectura de conexiones, parecería definir las capacidades de las firmas para lograr absorber el conocimiento del ambiente local. En este sentido, las interacciones con universidades o centros tecnológicos tendrían un efecto diferente a las vinculaciones con clientes, proveedores o instituciones intermedias. Sin embargo, siguiendo algunos resultados de la investigación de Erbes, Robert y Yoguel (2009) sería la capacidad de absorción de las firmas, la que explicaría la calidad de las vinculaciones.

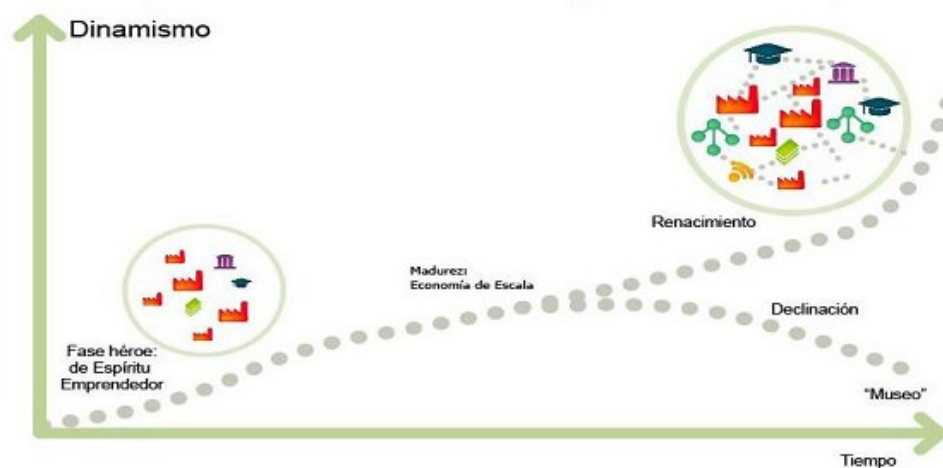
1.3 ¿Cómo evolucionan los *clusters*?

Podemos decir que los *clusters* van y vienen, emergen, crecen, pueden cambiar en composición y orientación, pueden reinventarse y transformarse, y eventualmente pueden declinar y desaparecer. En resumen ellos evolucionan. En este sentido Porter no ha ofrecido una teoría coherente sobre esta evolución de los *clusters*.

¹⁷ Antonelli, C. (2008) Localised technological change. Towards the economics of complexity. Ed. Routledge. London and New York.

Sölvell uno de los investigadores que más ha trabajado el tema de *cluster* alineado a Porter, plantea el *cluster* como un sistema social que: nace, crece, declina y muere (Sölvell, 2009, p. 43). Lo que lo refleja en 4 fases: Nacimiento (Héroe de Espíritu Emprendedor), Crecimiento (Madurez – Economía de Escala), Declinación (Descenso hacia Museo) y Renacimiento (ver Figura 3). El recorrido planteado es secuencial, teniendo 2 opciones luego de la madurez: declinar o renacer.

Figura 3. Ciclo de Vida del Clúster (Sölvell)

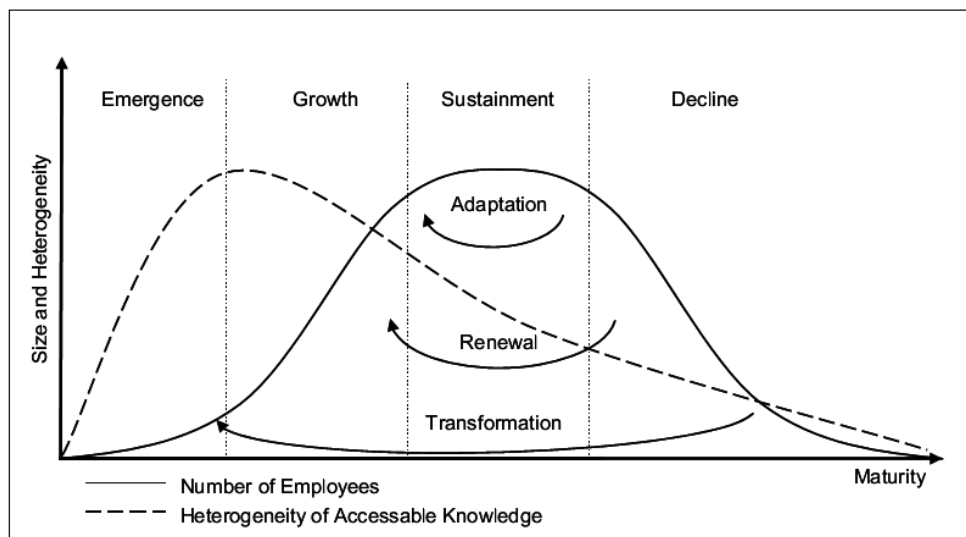


Fuente: Sölvell (Clústers, Equilibrando fuerzas evolutivas y constructivas, el Libro Rojo, 2009, p. 18)

Para Menzel & Fornahl (2007) la evolución de un *cluster* se da en 4 etapas: 1) Emergencia, 2) Crecimiento, 3) Sostenimiento y 4) Decline. Ellos plantean 2 dimensiones para analizar la evolución del *cluster*. La una dimensión que utilizan es cuantitativa, dada por el número de empresas y empleados. La otra es cualitativa, definida por la heterogeneidad del conocimiento de las Empresas que componen el *cluster*. Para ellos un *cluster* para no declinar, puede

adaptarse (mantiene su sostenibilidad), renovarse (regresa a la fase de crecimiento) o Transformarse (regresa a la fase de emergencia).

Figura 4. Dimensiones Cuantitativas y Cualitativas del Ciclo de Vida del Clúster (Menzel & Fornahl, 2007)



Fuente: Menzel & Fornahl (2007)

De la revisión teórica hemos encontrado que quienes dan una explicación más profunda sobre la evolución de los *clusters* son Martin & Sunley (2011). Para esto han formulado un modelo que plantea al *cluster* como un Sistema Adaptable Complejo. Ellos argumentan que la **interdependencia, la resiliencia y la acumulación de capital**, son quienes definen el desarrollo y evolución del *cluster*. Cada fase de un Ciclo Adaptable está caracterizada por niveles variables de cambios en estas tres dimensiones. El **capital** se refiere a recursos como: Capital Productivo especializado, Conocimiento Especializado y Especialistas asociados que den soporte a las instituciones¹⁸. La **interdependencia**¹⁹ incluye las interconexiones negociadas como no

¹⁸ La definición original es: “associated specialist supporting institutions”. (Martin & Sunley, 2011, p. 1307)

negociadas entre las firmas del *cluster*. La **resiliencia**²⁰ es una medida de la vulnerabilidad y recuperación del sistema frente a shocks, disturbios y estreses, tanto internos como externos:

*“Resiliencia, la habilidad del sistema para mantener su forma y función, es una característica clave del modelo de ciclo adaptable, y varía a través del ciclo, empezando muy bajo en las fases de conservación y liberación, y siendo máxima en la reorganización y explotación”*²¹ (Holling & Gunderson 2002 y Pendall et al 2008 en Martin & Sunley 2011, pág. 1307).

Entonces el sistema –el *Cluster*- evoluciona para adaptarse al cambio que le producen los sistemas de otros niveles más altos –el Ambiente Externo-. Los Sistemas Adaptables Complejos, así como los Ecosistemas están caracterizados por 2 tendencias en conflicto. La primera es la tendencia del sistema a incrementar la **interdependencia y el orden** interno de sus componentes. La segunda es la **resiliencia**, es decir la tendencia a soportar los cambios. Esta es una medida de la adaptabilidad. Es decir que **aumentando la interdependencia** se es más rígido y menos adaptativo, **se pierde resiliencia**.

Y es en función de esos niveles que un *cluster* atraviesa por 4 fases (ver Figura 5). La **primera** es la **α – Reorganización y Reestructuración**, donde se observa una reconfiguración, experimentación y reestructuración, además existe una baja acumulación de recursos, baja

¹⁹ La definición original es: “Connectedness refers to the extent of traded and untraded interdependencies among clusterfirms” (Martin & Sunley, 2011, p. 1307)

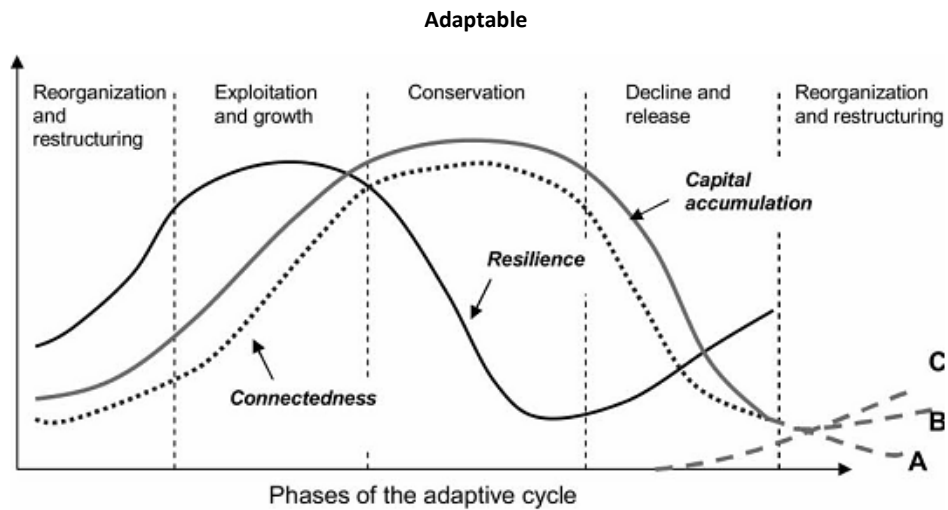
²⁰ La definición original es: “Resilience refers to the capacity of firms to respond flexibly to shocks internal or external to a cluster” (Martin & Sunley, 2011, p. 1307)

²¹ Traducción libre del autor, texto original:

“resilience, the ability of the system to retain its form and function, is a key feature of the adaptive cycle model, and varies through the cycle, being lowest in the conservation and release phases, and highest in the reorganization and exploitation phases (HOLLING and GUNDERSON, 2002; PENDALL et al., 2008).”

conectividad y aumento de resiliencia. La segunda, es la fase **r – Explotación y Crecimiento**, es una fase de rápido crecimiento y acumulación de recursos y es donde un sistema identificable surge y se desarrolla. La tercera es la **K- Conservación**, aquí hay un incremento de estabilidad, crecimiento estacionario y rigidez, además se observa una alta interdependencia y baja resiliencia. La última fase es la **Ω – Decline y Liberación**, donde se pierden recursos, la conectividad baja, declina y se contrae el sistema.

Figura 5. Evolución Estilizada de la acumulación de recursos, conectividad y resiliencia en un clúster sobre las Fases del Ciclo



Fuente: Martin & Sunley (2011, p. 1307)

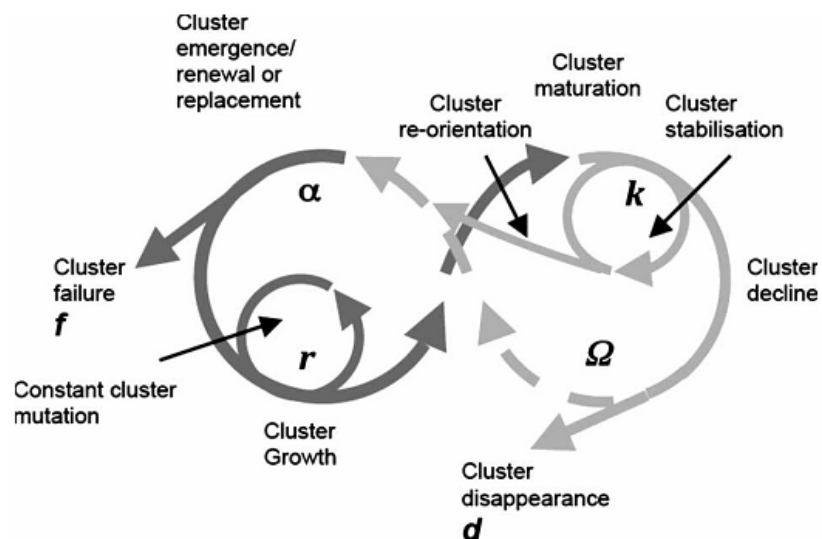
En la Figura 5 se presentan tres escenarios posteriores a la fase de declive y liberación: A) el grupo desaparece; B) el grupo se somete a una fase de renovación, y C) un nuevo grupo (distinto o relacionado) emerge y sustituye al anterior.

Regresando con Sölvell y Menzel & Fornahl, ellos entienden la transición entre las fases del ciclo de vida de un *cluster* de una manera secuencial y “natural”. Al menos en las 3 primeras fases, ellos las asumen como lineales: emerge-nace, crece y se estabiliza. Luego de esto, para Sölvell se puede renacer o declinar. Mientras que Menzel & Fornahl (2007) plantean 4 caminos

posibles (ver Figura 4): **Primero**, debido a la pérdida de heterogeneidad siga el ciclo y **desaparezca**. **Segundo**, logre **adaptarse** con cambios incrementales y regrese a la fase de sostenibilidad. **Tercero**, **renueve** su camino de desarrollo (development path) con nuevas tecnologías relacionadas que ya han sido manejadas internamente, generando nueva heterogeneidad debido a este cambio de límites temáticos, y así regrese a la fase de crecimiento. **Cuarto**, renueve su camino de desarrollo (development path) con nuevas tecnologías que no manejaba, para lo que debe incorporar nuevos actores, es decir se **transforma** y regresa a la fase de emergencia o re-organización y re-estructuración. Para esto último se necesita un proceso intenso de aprendizaje.

Pero la experiencia nos indica que los *clusters* no se desarrollan así necesariamente. Algunos permanecen en la fase de emergencia y pueden morir ahí, otros mutaran en vez de rejuvenecer, etc. Esta perspectiva donde existen varios caminos posibles que podría recorrer un *cluster* es presentada por Martin & Sunley (2011) en la Figura 6:

Figura 6. Modelo del Ciclo adaptable de Evolución del Cluster (Martin & Sunley)



Fuente: Martin & Sunley (2011, p. 1312)

Desde esta perspectiva el nivel de cambio en las fases difiere. En las fases de explotación y conservación el cambio es gradual y predecible. En las de reorganización y liberación son cambios rápidos e impredecibles. En base a este esquema los autores nos presentan como ejemplo algunas alternativas de trayectorias evolucionarias (ver Tabla 1).

Tabla 1. Algunas alternativas de trayectorias evolucionarias del cluster bajo el modelo del ciclo adaptable (Martin & Sunley)

| | |
|--|--|
| 1. Ciclo Adaptativo Completo del Cluster | Emergencia, crecimiento, maduración, decline y un eventual reemplazo por un nuevo <i>Cluster</i> . Sigue el Ciclo adaptativo Arquetípico. El <i>cluster</i> reemplazante es probable que recurra a los recursos y capacidades heredadas del viejo <i>Cluster</i> . |
| 2. Constante Mutación del <i>Cluster</i> | Emergencia, crecimiento y cambios estructurales y tecnológicos constantes. El <i>cluster</i> constantemente se adapta y evoluciona, posiblemente por el desarrollo sucesivo de nuevas ramas de actividades relativas. Esto es particularmente probable cuando la tecnología de base tiene características de propósito general o genérico. |
| 3. Estabilización del Cluster | Emergencia, crecimiento y maduración, seguido de estabilización, posiblemente en una forma mucho más reducida y restringida. El <i>cluster</i> puede mantenerse en este estado por un periodo de tiempo extenso. |
| 4. Reorientación del Cluster | Al llegar o estar a punto de maduración, o en el momento temprano de decline del <i>cluster</i> , las firmas reorientan sus especialidades industriales o tecnológica, y un nuevo <i>cluster</i> emerge. |
| 5. Fracaso del Cluster | El clúster emergente fracasa en su despegue y crecimiento. Cualquiera de las firmas restantes no constituyen un <i>cluster</i> que funcione. |
| 6. Desaparición del Clúster | Emergencia, crecimiento, maduración, decline y eliminación. No hay una conversión o reemplazo por un nuevo <i>cluster</i> . Es la trayectoria del ciclo de vida clásico. |

Fuente: Resumen de Martin & Sunley (2011, p. 1313)

Esta explicación más compleja como hemos venido argumentando durante todo este capítulo es la que nos da una perspectiva más completa sobre el desarrollo del *cluster*. En nuestro caso nos permitirá imaginar el futuro de Cuatro Ríos.

Como hemos presentado, las fases de desarrollo de un *cluster* si lo hacemos desde una visión evolutiva lineal coinciden y las podemos sintetizar en: **1) (Re) Emergencia, 2) Crecimiento, 3) Conservación y 4) Decline** (ver Tabla 2). La diferencia entre los distintos autores radica en su visión sobre la secuencialidad de las fases, los factores y las variables que toman para definir la identidad y el estado del *cluster*.

Tabla 2. Fases de Ciclo de Vida del *Cluster* (basadas en Sölvell, Menzel & Fornhal, Martin & Sunley)

| | Resumen para nuestro caso | Fases Sölvell | Fases Menzel & Fornhal | Fases Martin & Sunley |
|---|---------------------------|---|--|--|
| 1 | Emergencia | Nacimiento: Héroe de Espíritu Emprendedor | Emergencia | α - Reorganización y Reestructuración |
| 2 | Crecimiento | Crecimiento: Madurez – Economía de Escala | Crecimiento | “r” - Explotación y Crecimiento |
| 3 | Sostenimiento | | Sostenimiento | K- Conservación. |
| 4 | Decline | Declinación - Descenso hacia Museo | Declive | Ω – Decline y Liberación |
| 1 | Re-Emergencia | Renacimiento | Adaptación-Transformación – Renovación | α - “Reorganización” y reestructuración |

Recapitulando, como factores para evaluar en qué fase se ubica un *cluster* podemos combinar aspectos cuantitativos (número de empresas y empleados) y cualitativos (heterogeneidad del conocimiento de las Empresas) (Menzel & Fornahl, 2007) sumados a la resiliencia y la especialización (Martin & Sunley, 2011), además del análisis de las relaciones –capacidades de conectividad- y de la capacidad de absorción. Esto nos podrá dar una visión más acertada del estado de un *cluster*.

1.3.1 (Re) Emergencia del Clúster

Los autores que hemos estado siguiendo coinciden en que la fase de emergencia es donde se hace visible un *cluster*. Desde la perspectiva de Martin & Sunley (2011) esta fase puede aparecer más de una vez, cuando un *cluster* está surgiendo y posteriormente en caso de que este esté re-surgiendo. En esta fase el *cluster* se (re)configura, experimenta y se (re)estructura. Es una fase donde existe una baja y variada acumulación de recursos, una débil conectividad y la resiliencia está en aumento. Otro aspecto que es importante señalar es la re-combinación y el re-uso de recursos existentes, que explicaría el surgimiento de nuevos *clusters* basados en una “**place** and path dependence”.

Es difícil identificar cuando un *cluster* está emergiendo espontáneamente. Ya que en esta fase el *cluster* potencial se caracteriza porque tiene pocas compañías y muy heterogéneas en cuanto a su especialización. En estas condiciones, la **región** donde se desarrolla el *cluster* debe proveer, por un lado apoyo político y una buena base científica tecnológica que promuevan su desarrollo. Mientras que por otro lado debe haber empresas con la visión de crear un **nuevo camino tecnológico** (Menzel & Fornahl, 2007).

Desde otro enfoque, Sölvell (2009, pp. 43, 44) plantea como una de las causas²² del nacimiento de los *clusters* el “**accidente histórico**”. Con esto se refiere a que se requiere de tiempo y una suma de otros factores para originar un *cluster*. Este accidente histórico lo explica cuando una persona o personas -“Héroes”- inician una empresa y –con el tiempo- traccionan a su alrededor el desarrollo de un *cluster* en esa industria (2009, pp. 18,44). Cuando esto sucede como parte del proceso de articulación del *cluster* lo denomina la “Fase de Héroe de Espíritu **Emprendedor**”. Aquí identificamos al emprendimiento de manera explícita como una de las explicaciones para este “accidente histórico”. Entonces podemos afirmar que este no es un accidente, más bien es el resultado del emprendimiento. En este sentido el **Sistema de Desarrollo Emprendedor (SDE)**, es el que nos puede explicar este proceso ya que estudia:

“el conjunto de elementos y factores que inciden sobre el proceso emprendedor contribuyendo u obstaculizando el nacimiento y desarrollo de emprendedores y de

²² La otra causa la llama “**Factor ventaja**”, debido a: **ventajas naturales** (ubicación geográfica, clima, suelos, Recursos Naturales, etc.) o **ventajas basadas en “confianza de cerebros”** (universidades).

empresas tanto en términos cuantitativos como cualitativos” (Kantis, Angelleli, & Moori, 2004).

Como vemos, el **Sistema de Emprendimiento** también nos puede explicar la cantidad de nuevas empresas que nutren al *cluster*. Ya que, como venimos afirmando, una masa crítica empresarial baja es un problema central si se quiere desarrollar un *cluster* en una nueva industria-como sería una de tecnología en una región de bajo desarrollo tecnológico-. Para solucionarlo se debe buscar la ampliación de la base empresarial local mediante organizaciones incubadoras y la identificación y explotación de yacimientos de emprendedores (Kantis & Federico, 2009, p. 23).

El enfoque del **Sistema de Emprendimiento** nos permite analizar el surgimiento de *clusters* de Base Tecnológica y de las empresas que forman parte de él como un proceso que hunde sus raíces en el entorno productivo, social, cultural previo de la región. También nos permite comprender las motivaciones, orígenes y perspectivas de quienes forman el clúster –empresas y emprendedores- prestando especial atención en los emprendedores como eje previo a la constitución de la empresa. Este enfoque estudia tres etapas: **1) gestación del proyecto empresario, 2) puesta en marcha de la empresa y 3) Desarrollo inicial de la Empresa** (Kantis, Angelleli, & Moori, 2004).

En esta fase el emprendedor así como la presencia de Universidades juegan un rol importante en la formación de los *clusters* en general. Pero son más importantes cuando hablamos de *clusters* de **Empresas de Base Tecnológica -EBT-**, y aún más cuando nos encontramos en zonas de bajo nivel tecnológico. En estas regiones se requiere de un fuerte desarrollo de actividad emprendedora, enfocada especialmente en el impulso a **Emprendedores de Base Universitaria**

(Kantis, Postigo, Federico, & Tamborini, 2002) como un factor clave en el desarrollo de estos *Clusters* de EBT.

En algunas ocasiones es más fácil identificar el surgimiento de un *cluster* ya que son intentos intencionales. Los **“Proyectos de desarrollo de *clusters*”** son los instrumentos para el impulso inicial o para la potenciación de un *cluster* (Ketels, Lindqvist, & Sölvell, 2006; Meyer-Stamer & Harmes-Liedtke, 2008). A estos proyectos desde una visión práctica se los conoce más específicamente como **“Iniciativas de *Cluster*” -IC-** bajo el siguiente concepto:

*“Iniciativas Clúster (IC) son esfuerzos organizados para incrementar el crecimiento y la competitividad de las regiones de un clúster, involucrando a empresas del clúster, el gobierno y/o la comunidad científica.”*²³ (Sölvell, Lindqvist, & Ketels, 2003, pág. 9)

Es importante tener clara la diferencia entre un *cluster* y una IC. Para esto podemos hacer una diferenciación de tipo instrumental, y considerar al *cluster* como el grupo de firmas y organizaciones servidas por la Iniciativa de *Cluster* (Sölvell, Lindqvist, & Ketels, 2003, pág. 32). Otro aspecto que debemos saber reconocer es que una IC tiene su propio ciclo de vida, distinto al del *cluster* sobre el cual quiere actuar. Una IC puede actuar en fases tempranas o avanzadas del desarrollo del *Cluster*. Contrario a lo que podríamos pensar, lo más común –y por lo general más exitoso- es que se haga una IC para re-potenciar a un clúster en etapas avanzadas (Sölvell, Lindqvist, & Ketels, 2003, pág. 12).

²³ Traducción libre del autor, el texto original dice: “Cluster initiatives (CIs) are organised efforts to increase growth and competitiveness of cluster within a región, involving cluster firms, government and/or the research community.”

De acuerdo a Sölvell, Lindqvist, & Ketels (2003, págs. 83-84), el desarrollo de una IC involucra las siguientes fases: 1) Antecedente, 2) Fase de formación del IC, 3) Desarrollo de la iniciativa, 4) Se ejecutan las acciones de la iniciativa y 5) Algunas ICs, se desarrollaran en una forma más institucionalizada y se convertirán en una Institución para colaboración, por lo general una **Organización Cluster**.

*“El termino **Iniciativa de Cluster –cluster initiative-** es usado en este estudio para denotar específicamente a un proyecto de desarrollo de **un clúster o una organización clúster**. Cualquier esfuerzo organizado para mejorar la competitividad de un clúster es entonces una iniciativa de clúster”*²⁴ (Ketels, Lindqvist, & Sölvell, 2006, pág. 9, el énfasis es del autor de la tesis)

Dado que la IC es un proyecto, una IC que busque la articulación inicial de los actores de un *cluster* determinado podría ser análoga a un proyecto de emprendimiento empresarial. Con la clara diferencia que el resultado final no será una empresa sino una Organización *Cluster*. Esta OC se la identifica generalmente por que presenta aspectos como una oficina, un facilitador/gerente, un consejo directivo y una página web (Sölvell, 2009, p. 20). Además no habrá un rol de emprendedor/es sino uno de *Clusterpreneur/s*. Con esta consideración y para fortalecer el marco teórico presentamos la Tabla 3, donde podemos ver -nuevamente- una relación directa entre la IC y el Sistema de Desarrollo Emprendedor.

²⁴ Traducción libre del autor, el texto original dice: “The term cluster initiative is used in this report to specifically denote a cluster development project or cluster organization. Any organized effort to enhance the competitiveness of a cluster is thus a cluster initiative.”

Tabla 3. Correspondencia de fases entre una Iniciativa de Cluster y el Sistema Emprendedor

| Fases IC | Fases del SDE |
|--|-----------------------|
| 1) Antecedente | 1) Gestación |
| 2) Fase de formación del CI. Identifica y prioriza las acciones a desarrollar. Es una fase de análisis. | |
| 3) Desarrollo de la iniciativa, una vez que es lanzada. Se ejecutan las acciones de la iniciativa. | 2) Puesta en marcha |
| 4) Algunas CIs, se desarrollaran en una forma más institucionalizada y se convertirán en una Institución para colaboración (Institution For Collaboration –IFC-) | 3) Desarrollo inicial |

En esta fase de emergencia, existen muchos **actores** que participan en la articulación del *cluster*. Pero existe un actor o grupo de actores que toma relevancia: el o los “**Clusterpreneurs**”. Algunos autores como Kantis & Federico (2009, p. 75), Sölvell, Lindqvist & Ketels (2003, pág. 29) y Stoerring & Christensen (2010, pp. 381,382) han utilizado este término para referirse a personas, a grupos de personas, instituciones u organizaciones que fomentan el desarrollo de *Clusters*, o que han sido semilla de *Clusters* como por ejemplo los “Héroes Emprendedores” descritos por Sölvell. El concepto de **clusterpreneur** está en proceso de construcción y no existe una definición estandarizada. Para nuestro estudio, seguiremos a Stoerring & Christensen quienes han puesto atención especial en los *Clusterpreneurs*, y además con énfasis en “zonas de desarrollo tecnológico bajo” o periféricas. Ellos lo definen así:

“Utilizamos el término inglés «clusterpreneurs» (emprendedores de clústeres) para designar a los agentes importantes en la formación de clústeres, y señalamos su carácter colectivo como grupo. Así pues, los clusterpreneurs pueden implicar a cuatro tipos de agentes: 1) Universidad y otras organizaciones de investigación, 2) Policy makers, 3) Empresas privadas y asociaciones de la industria, 4) Servicios empresariales y organizaciones de capital riesgo.” (Stoerring & Christensen, 2010, pp. 398,399)

Stoerring & Christensen (2010, pp. 381,382) así como Sölvell, Lindqvist, & Ketels (2003, pág. 29) reconocen la importancia del **clusterpreneur** para sacar adelante las **Iniciativas de Cluster**. Ellos enfatizan en el carácter colectivo (pueden ser varios, un grupo formal o informal) del *clusterpreneur*. Pero Stoerring & Christensen además reconocen que su importancia puede variar en el tiempo. Esta por ejemplo, puede disminuir conforme el *cluster* crea sus propios mecanismos y redes de autodesarrollo –el paso de liderazgo hacia el facilitador puede influir en esto.

Es importante señalar el carácter de “agentes” que presenta Stoerring & Christensen, y no de personas -como Sölvell, Lindqvist, & Ketels identifican al *Clusterpreneur*:-

*“Las Iniciativas de Cluster empiezan de diferentes maneras. Usualmente hay una persona quien toma el liderazgo –un “clusterpreneur”. Él o ella típicamente tienen un background en el clúster.”*²⁵ (Sölvell, Lindqvist, & Ketels, 2003, pág. 29)

Resumiendo, los “héroes de espíritu emprendedor” –como los llama Sölvell- pueden ser identificados en los *clusters* en las fases previas de su desarrollo. Estos pueden convertirse luego en *Clusterpreneurs*, es decir pasan de **“Entrepreneurs”** a **“Clusterpreneurs”**. Y posteriormente su papel de clusterpreneur puede reducirse dando paso a otros agentes clusterpreneurs, o directamente ya a una **Organización Cluster** que tenga sus propios mecanismos y redes de autodesarrollo (Stoerring & Christensen, 2010).

²⁵ Traducción libre del autor, texto original dice: ““Cluster initiatives begin in different ways. Often there is one person who takes the lead –a “clusterpreneur”. He or she typically has a background in the cluster.””

El estudio de estos actores puede ser un factor clave para reconocer *clusters* que efectivamente puedan evolucionar a fases más maduras, ya que tanto en el surgimiento espontáneo como en el basado en proyectos concretos el **Clusterpreneur** (Stoerring & Christensen, 2010) tiene un rol importante desde etapas tempranas. Entonces su estudio nos puede ayudar a entender a los actores, las características locales y el escenario en el que se desarrolla el *cluster*.

Por otro lado, el **Clusterpreneur** es reconocido como el principal actor llamado a formar redes de colaboración como parte del proceso de surgimiento del *cluster* (Stoerring & Christensen, 2010, p. 390). El fomento de estas **redes sociales** en la actualidad es la principal estrategia para el desarrollo de *clusters*. Siguiendo a Stoerring & Christensen (2010, p. 388) quienes citan a Nauwealaers (2001), las políticas de innovación y clúster han pasado por 3 fases centradas en: 1) Capital Físico (infraestructura), 2) I+D+i (capital humano, formación, etc.) y 3) Capital Social (redes, normas, instituciones).

Las **Redes Sociales del Clusterpreneur** más relevantes para conseguir una base de empresarios –o emprendedores- que se animen a colaborar en una IC²⁶, son las que ha conformado en lugares donde fluye el conocimiento o existe un ambiente técnico, como la universidad, colegios profesionales, lugares de trabajo y asociaciones empresarias. Luego también podríamos identificar redes sociales más amplias de carácter local y personal (amigos del colegio, familiares, vecinos, etc.)

²⁶ No debemos olvidar que en nuestro caso hacemos referencia a una región donde no existe un *cluster*, es decir nos basamos en la premisa de que no hay una articulación empresarial previa.

En los *cluster*, impulsados por emprendedores, las relaciones se tejen para afrontar retos comunes de manera colectiva. En este sentido Johannisson (2009, p. 47) nos dice que tanto los investigadores como los *practitioners* que promueven alianzas de negocios en territorios específicos, ya sea con enfoques como: sistemas de innovación (Lundvall, 2009), *clusters* (Porter M. E., 1998) u otras estructuras como la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), ponen poca atención en la dimensión social de la actividad económica colectiva. La **confianza** es uno de estos factores sociales y relacionales que ha sido descuidado y consideramos que son claves para el desarrollo de un clúster:

*“Por otra parte, muchos trabajos apuntan que **la confianza es una condición de competitividad territorial** porque permite estimular las relaciones de cooperación entre empresas, intercambiar información delicada y comprometer recursos económicos.”*

(Hualde & Gomis, 2004, págs. 17-18, el énfasis es del autor de la tesis).

En este sentido, la estrecha relación entre estas redes sociales basadas en confianza y el emprendimiento, son ejes fundamentales para el desarrollo del *cluster*. La red social de emprendimiento se refiere *“al tipo de intercambios que se realizan entre los actores y que favorecen la **creación de nuevas empresas** y el desarrollo de la **actividad del emprendedor.**”* (Herrera Echeverri, 2009, pág. 22). Esto puede reinterpretarse y ayudarnos a definir la **red social del clusterpreneur**.

Algunos autores (Herrera Echeverri ; Kantis, Angelleli & Moori) han analizado los modelos de redes sociales con relación al emprendimiento. Las redes que tienen un enfoque desde el

emprendedor (ver Tabla 4) se caracterizan por originarse socialmente, a diferencia de las que tienen un enfoque de firma, que son de carácter económico.

Tabla 4. Redes del Emprendedor

| Enfoque | Butler y Hansen (1991) | Lechner y Dowling (2003) | Johannisson, Ramírez y Karlsson (2001) | Kantis, Angelleli, & Moori, 2004 |
|-------------|---------------------------|--------------------------|--|----------------------------------|
| Emprendedor | Red Social | Red Social | Embeddeness Sustantivo de 1er, 2do y 3er Orden | Red Social |
| | Red de Negocios (Hibrida) | | | |

Elaboración propia en base a: Herrera Echeverri (2009) y Kantis, Angelleli, & Moori (2004)

Finalmente hay que tener en cuenta que los *clusters* se establecen en lugares donde existe un umbral de empresas y se generan rendimientos crecientes (Menzel & Fornahl, 2007, p. 6), esto es más complicado en los países periféricos debido a que presentan al menos uno de los siguientes problemas: carencia de estructura física desarrollada y capital social, carencia de grandes empresas ancla, carencia de factores de fomento de *clusters* (Universidades, masa crítica empresarial, capital de riesgo, servicios empresariales de apoyo, etc.), débil infraestructura del conocimiento y capacidad de atraer mano de obra talentosa (Bajo nivel educativo de la mano de obra), estos problemas hacen que la presencia de *clustepreneurs* sea más **importante** para buscar e impulsar estrategias para solucionar estos problemas de manera proactiva (Stoerring & Christensen, 2010, pp. 384,385).

1.3.2 Crecimiento

Así como la fase de emergencia o surgimiento del *cluster* era la más complicada de reconocer, la de crecimiento podría ser de fácil reconocimiento. Como dicen Martin & Sunley (2011) esta fase es de rápido crecimiento y acumulación de recursos, es la fase donde un **sistema identificable** surge y está en pleno desarrollo. El problema en este punto es más bien identificar este desarrollo de una manera más concreta. Para esto, uno de los síntomas fácilmente

reconocibles es el número creciente de empresas y empleados. Mientras que otro, un poco más complejo de identificar, es la trayectoria tecnológica. Ya que en esta fase esta está cada vez más **enfocada**, esto hace que la heterogeneidad empiece a decrecer (Menzel & Fornhal). Para ser más concretos se observa una masa crítica y una tasa de crecimiento de las empresas internas superior a la externa (empresas no *cluster*).

En esta fase, una de las principales posibilidades de crecimiento del *cluster* es mediante la generación de compañías vía spin off. Internamente el alto número de empresas focalizadas aumenta las relaciones y sinergias entre las mismas. El fin de esta etapa se empieza a evidenciar cuando el crecimiento del *cluster* se ajusta al promedio de la industria.

Desde la visión porteriana, el *cluster* está en crecimiento cuando los factores del diamante son ventajosos, es decir que en el ambiente existe o se está desarrollando: condiciones para un marco de trabajo, espíritu emprendedor vivo, capital social, fuertes enlaces a mercados internacionales y políticas saludables, las que buscan a futuro llegar a un diamante completo: estrategias competitivas, demanda sofisticada, industrias emergentes, factores especializados, infraestructura avanzada, investigación y desarrollo (Sölvell, 2009, p. 61).

Desde el punto de vista de la capacidad de conexión, el rol de las redes sociales vuelve a ser importante. En esta fase los emprendedores participantes del *cluster* han logrado conformar una red para acceder a nuevos recursos. Bajo la premisa que las redes que ellos han tejido son la base sobre la que se desarrolla el *cluster*, el análisis de Herrera Echeverri (2009) puede leerse como una descripción del *cluster*:

“...las redes sociales [léase el Cluster] son de particular valor para los emprendedores [léase sus empresas/emprendedores], principalmente debido a que les permiten acceso a recursos (Premaratne, 2001), proveen información relevante (Bygrave y Minniti, 2000), son una fuente de competitividad (Malecki y Veldhoen, 1993), favorecen el crecimiento y desarrollo de los emprendimientos (Johannisson, 2000; Hansen, 2000), permiten la entrada a mercados internacionales (Phelan, Dalgic, Li y Sethi, 2006), son una fuente de legitimidad (Elfring y Hul-sink, 2003) y han sido reconocidas como espacios para la innovación y el reconocimiento de oportunidades (Singh, Hills, Hybels y Lumpkin, 1999).”

(pág. 20, el énfasis es del autor de la tesis).

Por otro lado, cuando el *cluster* está en crecimiento podemos distinguir un fortalecimiento de las redes de la firma/empresa. Siguiendo los modelos de redes presentados por Herrera Echeverri (2009) y Kantis, Angelleli & Moori (2004), en la Tabla 5, estas están caracterizadas por un enfoque principalmente económico. Es necesario aclarar que las redes de la Firma siempre estarían en continua interacción con las redes del Emprendedor (presentadas en la Tabla 4) -ya que durante el proceso de emprendimiento no puede dissociarse (empresa/emprendedor), como destaca el modelo de “Embeddeness” desarrollado por Johannisson, Ramírez y Karlsson (2001).

Tabla 5. Redes de la Empresa

| Enfoque | Butler y Hansen (1991) | Lechner y Dowling (2003) | Johannisson, Ramírez y Karlsson (2001) | Kantis, Angelleli, & Moori, 2004 |
|---------------|---------------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|
| Empresa/Firma | Red de Negocios (Híbrida) | Red de Reputación | Embeddeness Sistémico de 1er, 2do y 3er Orden | Red Comercial |
| | Red Estratégica | Red de Reciprocidad | | Red Institucional |
| | | Red de Marketing | | |
| | | Red de Conocimiento e Innovación | | |

Elaboración propia en base a: Herrera Echeverri (2009) y Kantis, Angelleli, & Moori (2004)

En particular en el sector del software las redes son una herramienta común de trabajo entre las empresas/emprendedores. Ya que las empresas forman **redes** para ejecutar de manera formal o informal distintos proyectos (Hualde & Gomis, 2004, pág. 21).

1.3.3 Sostenimiento

El Sostenimiento o fase **K- Conservación** como la llaman Martin & Sunley (2011) se caracteriza por sufrir cambio gradual y predecible, un incremento de estabilidad, crecimiento estacionario y rigidez. Además de alta interdependencia y baja resiliencia, convirtiéndolo en presa fácil de fuertes *shocks*. También se caracteriza por la estabilidad y equilibrio del sistema reflejada en el estable número de empresas y empleados así como un crecimiento similar con respecto a la industria. Asimismo a las redes de conocimiento establecidas ingresa nuevo conocimiento gracias a relaciones externas y los límites temáticos se mueven incrementalmente de acuerdo a las nuevas tecnologías que se incorporan (Menzel & Fornahl, 2007). Otra característica de esta fase es el empoderamiento de pocas empresas con un bajo índice de entrada de nuevas empresas, y el acceso a economías de escala:

“Clusters Establecidos, generalmente entran en una etapa más estática en algún punto, incluyendo la concentración dentro de unas pocas empresas a través de fusiones y adquisiciones e índices de entrada de nuevas empresas que disminuyen drásticamente. Esta fase se caracteriza por la eficiencia e importantes economías de escala” (Sölvell, 2009, p. 49)

1.3.4 Decline

La fase de **decline** o **Ω - Liberación** es donde el *cluster* empieza a debilitarse, a decrecer. Esto se puede identificar en diferentes factores: se pierden recursos, la conectividad baja, declina y se

contrae el sistema, por lo general esto sucede de manera rápida e impredecible (Martin & Sunley, 2011). También disminuye el número de compañías, pero especialmente el número de empleados y el surgimiento de *Start-ups* es raro. Otro síntoma es el impacto en las actividades económicas de la región de un *cluster* en contracción. Al tener recursos altamente capacitados, combinado con una alta presión competitiva, se pueden generar altos índices de innovación. Pero estos están basados en la especialización tecnológica “agotada”, lo que los lleva a un bloqueo negativo gracias su -previo y exitoso- “dependence path” (Menzel & Fornahl, 2007, p. 32).

Desde una visión lineal –que no compartimos- esta fase es previa a la muerte del *cluster* cuando en el mejor de los casos terminará en un museo. Desde esta perspectiva los factores que provocan su decline y muerte son: concentración excesiva, involucramiento gubernamental excesivo, subsidiando y salvando a compañías, cambios tecnológicos radicales originados en otras localidades, guerras y otras circunstancias extremas (Sölvell, 2009).

2 CAPÍTULO 2: Marco Metodológico

Para esta tesis usaremos como abordaje la triangulación de metodologías. La triangulación es un abordaje metodológico que hace referencia a la combinación de métodos diferentes para estudiar un mismo fenómeno. Esto incrementa la robustez de los resultados y conclusiones (den Hertog, 2002; Eisenhardt, 1989, Jick, 1979). Conscientes que para estudiar la evolución de un cluster es necesario tener una perspectiva tanto cualitativa como cuantitativa (Menzel & Fornahl, 2007, p. 37), triangularemos estas 2 metodologías.

La elección del método cualitativo para el análisis del ciclo evolutivo de 4R, se justifica en que es un método ideal para ayudarnos a buscar su comprensión, ya que el surgimiento de 4R es un fenómeno contemporáneo, organizacional y social (Iñiguez Rueda, 1999, pág. 498). Tal como dice Robert Yim, en la cita de Sandoval Casilimas (1996) el estudio de caso es adecuado cuando se está haciendo una indagación empírica que:

“Investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real de existencia, cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes y en los cuales existen múltiples fuentes de evidencia que pueden usarse”. (pág. 91)

Los instrumentos para recolección de información utilizados en el desarrollo del enfoque cualitativo incluyen el análisis bibliográfico y documental de fuentes secundarias (recortes de prensa, actas de reuniones, catálogos de productos, etc.), entrevistas exploratorias y entrevistas en profundidad con los principales actores que participaron en las distintas etapas del clúster.

El objetivo de las entrevistas es recolectar la información sobre el surgimiento de 4R y definir tanto el proceso como los actores involucrados. Como base para la tesis se tomaron unas primeras entrevistas exploratorias desarrolladas por el autor en el año 2011, las que permitieron hacer una reconstrucción general del proceso e identificar a los principales actores que participan en él.

En total se realizaron 12 entrevistas. Se realizaron 4 entrevistas exploratorias (en 2011) a empresas y funcionarios relacionados con el origen del *clúster*. Y en junio de 2014 se complementaron estas entrevistas con 8 entrevistas en profundidad. Estas se realizaron a emprendedores fundadores y directivos de 4R y a otros funcionarios vinculados a organizaciones de apoyo.

Las **entrevistas²⁷ a profundidad** fueron semi-estructuradas y consultaban acerca de: el **contexto** general del sector, el **proceso general** de cómo se desarrollo 4R, los **antecedentes** de la empres y como llegaron a participar en 4R, como surge la **idea, el financiamiento, la ejecución y finalización del proyecto** de asociatividad, que pasa luego de que finaliza, como ve a 4R en la **actualidad** (ultimo año) y cuáles son las **perspectivas** a mediano plazo (5 años).

Desde el punto de vista cuantitativo se hizo encuestas con el objetivo de obtener información acerca del perfil de los emprendedores, sus empresas y redes de contacto. En particular se realizaron preguntas de opción múltiple que permitan definir las relaciones –formales e informales- que tienen las empresas –y sus fundadores- miembros de 4R entre sí, así como con instituciones externas que participaron en su fase de emergencia. Por otro lado se utilizaron

²⁷ El formato de la entrevista se puede ver en el anexo 6.1

preguntas abiertas para identificar otros actores como Proveedores, Clientes, Competidores y otras instituciones con las que mantengan relaciones las empresas.

Las preguntas de la encuesta referidas al perfil de los emprendedores y sus empresas se tomaron del cuestionario presentado por Viteri, Kantis, & Federico (2010) en la tesis “Empresarialidad en Ecuador, estudio de los factores determinantes en base al proceso emprendedor”, lo que permitirá una comparabilidad de los resultados particulares con los de ese estudio. Por otra parte las preguntas sobre redes y vinculaciones entre las empresas, se basaron en los indicadores del trabajo de Roitter, Erbes, Yoguel, Delfini, & Pujol (2007), aquí también se amplió la categorización del tipo de organizaciones a Agencias de desarrollo e Incubadoras como actores importantes dentro del Sistema de Emprendimiento (Kantis, Angelleli, & Moori, 2004) y Media identificado desde el “escenario cluster”²⁸ (Sölvell, 2009). Además se preparó una pregunta cerrada para relevar el nivel de afinidad entre todos los emprendedores (socios) de las 11 empresas que han participado en 4R hasta hoy.

Estas preguntas permiten hacer el análisis de las redes y su evolución en el tiempo. Esta herramienta cuantitativa, ayuda a profundizar el estudio de las relaciones entre los emprendedores, las empresas y su entorno, desde una perspectiva cuantitativa, complementando el estudio cualitativo.

²⁸ Posteriormente a la aplicación de la encuesta, también se reclasifico a una organización como de Financiamiento, que también es grupo de actores del escenario cluster.

En total se realizaron 23 encuestas en 2014. Estas fueron aplicadas por un lado a las 7 empresas “sobrevivientes”²⁹, por otro a sus 15 emprendedores³⁰ y 1 encuesta adicional fue realizada a directivos de 4R.

El **análisis de red** que realizamos busca describir: relaciones entre las empresas; relaciones de las empresas con su entorno; y relaciones entre los emprendedores que conforman 4R, y su evolución en el tiempo. El análisis de Redes tiene su origen en la teoría de Grafos, que es la forma básica para representar una Red. De acuerdo a González Gutiérrez (2004, pág. 396) un grafo es *“un conjunto de puntos y un conjunto de líneas donde cada línea une un punto con otro.”* En este sentido, toda red es un grafo. Pudiendo ser representada y analizada bajo esta teoría de base. Desde la cual, se derivan distintos tipos de Redes, de acuerdo a la aplicación que se requiera. Por ejemplo: las Redes de Telecomunicaciones, Redes Sociales, Redes de Conocimiento, etc. Estas redes se diferencian esencialmente por el tipo de nodos, y las relaciones que se quieren representar. De este modo, en una red social los nodos pueden ser personas, y las aristas pueden ser relaciones formales o informales entre las mismas. Con esto en mente, es importante definir claramente cuál es la Red o Redes que analizaremos, en función de sus tipos de nodos y relaciones, como elementos constitutivos básicos.

Siguiendo a Ozman (2006), podemos afirmar que el análisis de redes es una herramienta que ha sido utilizada para el estudio empírico de infinidad de estructuras. Ozman en el transcurso de su artículo, nos presenta casos de distintos autores que utilizan las redes para describir las

²⁹ Si bien son 8 las empresas fundadoras, la red núcleo la conformaron las 7 empresas que sobreviven hasta la actualidad. Una de ellas cesó sus actividades. Se aplicó la encuesta del Anexo 6.2

³⁰ Se aplicó a los 15 emprendedores que fundaron 4R y que están activos aún dentro de estas 7 empresas. Se aplicó la encuesta del Anexo 6.3.

relaciones inter e intra-firmas, así como relaciones más amplias que involucren otros actores como Universidades y centros de investigación. Tomando en cuenta la gran variedad de aplicaciones que se pueden dar al análisis de redes, resulta primordial definir las redes analizadas.

En total se analizaron tres tipos de redes egocéntricas, es decir, redes que surgen de nuestra unidad focal de muestreo -grupo de Sobrevivientes de 4R-, y se amplían en función de un subgrupo de relaciones directas que mantienen con otros nodos formando la llamada “zona de primer orden”³¹ (Marsden, 1990, pág. 439).

El primer grupo de redes analizadas son las **Redes Sociales de los Emprendedores**, que de acuerdo a varios autores citados por Herrera Echeverri(2009) se caracterizan principalmente por ser de persona a persona y cuyo objetivo es dar acceso a los primeros recursos para el desarrollo del emprendimiento, estas redes son de carácter monomodal³² ya que únicamente están compuestas por relaciones entre emprendedores. El **objetivo** de estudiarlas es analizar la evolución de las relaciones (estudios, trabajo, asociación profesional, etc.) de los emprendedores en el tiempo.

Los otros 2 tipos de redes analizadas también son monomodales, en este caso basadas en las relaciones entre organizaciones. Dentro de estas nos enfocamos en las **Redes Comerciales/de Negocios**, conformadas por las empresas de 4R y sus proveedores y clientes. Y por otro lado en la **Red Institucional/Estratégica**, donde participan 4R y sus empresas fundadoras, además de

³¹ El termino original es: “...’first-order zone,’ in Barnes’s (1969) terminology” citado en Marsden (1990, pág. 439)

³² Una red monomodal hace referencia a la que sus nodos son de un solo tipo, como por ejemplo solo personas

las instituciones (*asociaciones empresarias, instituciones de conocimiento superior, agencias de desarrollo, socios, empresas de consultoría, etc.*) con las que interactúa en un primer nivel.

En cada uno de estos casos se analizó aspectos como, rol que juega cada actor y relaciones con distintos niveles de afinidad que pueda llegar a tener la Red 4R. Se puso especial atención en la aplicación de medidas de centralidad en la red de emprendedores, como herramienta para validar la importancia de los clusterpreneurs dentro de las mismas. Para esto utilizamos principalmente 2 medidas: el Grado Nodal (*Degree*) y el Grado de intermediación (*betweenness*). Quiroga, Martí, Maya Jariego, & Molina (2005, págs. 34-39) definen al **Grado Nodal (Degree)** o rango como el número de lazos directos de un actor (o nodo), es decir con cuántos otros nodos se encuentra directamente conectado. Mientras que el **Grado de intermediación (betweenness)** nos indica la frecuencia con que aparece un nodo en el tramo más corto (o geodésico) que conecta a otros dos.

En todos los análisis realizados las relaciones fueron consideradas como bidireccionales, en función de la propia naturaleza de las mismas (como por ejemplo buena amistad para emprendedores y relaciones de colaboración inter-organizacionales) que no pueden darse en una sola dirección ya que requieren de la participación activa de los 2 nodos.

Todo el análisis de los datos se realizó con el soporte de la herramienta UCINET y Netdraw (Borgatti, 2002) para el análisis de REDES.

3 CAPÍTULO 3: Desde el IBM S/3 hasta la Corporación Cuatro Ríos

En este capítulo describiremos nuestro caso de estudio. Empezamos contextualizando el sector del Software en Ecuador y Cuenca. Luego presentamos el desarrollo del caso, donde iniciamos con el origen de las empresas que lo forman, hasta llegar al día de hoy.

3.1 El sector de Software y TICs en ECUADOR

“Los ecuatorianos son seres raros y únicos: duermen tranquilos en medio de crujientes volcanes, viven pobres en medio de incomparables riquezas y se alegran con música triste.” Alexander von Humboldt. [Durante su estadía en Ecuador entonces Audiencia de Quito desde Junio de 1802 a Enero de 1803]

Ecuador de acuerdo al censo del 2010 tiene 14.483.499 habitantes. Durante su historia no se ha caracterizado por ser un país innovador o tecnológicamente desarrollado -al igual que la mayoría de países sudamericanos-. Todo lo contrario, su economía ha sido primaria exportadora y monoprodutora basada principalmente en el petróleo, banano, camarones, atún, oro y cacao. El petróleo ha sido su principal fuente de ingreso, este representó el 53,4 % de las exportaciones del año 2012 (PRO Ecuador, 2013, pág. 23). Los emigrantes ecuatorianos³³ juegan un papel importante en la economía nacional. En el año 2007 llegaron a aportar 3.335 millones de dólares al PIB Nacional, es decir un 7.3% (Banco Central del Ecuador, 2013, pág. 26), estas remesas han ayudado a mantener al país en las épocas de crisis económica.

³³ Ecuador tiene una historia de emigración desde los años 50 hacia Estados Unidos y a raíz de la crisis financiera del 2000 hacia España e Italia.

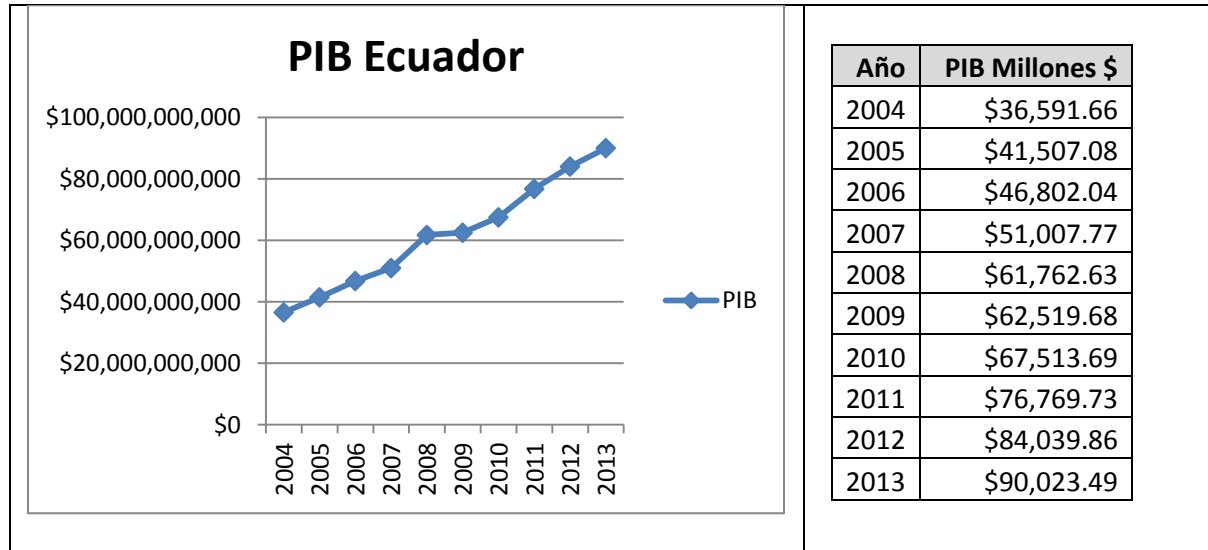
En los últimos 20 años la historia de Ecuador ha variado completamente. En 1995 Ecuador protagonizó con Perú la última guerra dentro del continente. El 8 de marzo de 1999 Ecuador sufrió una crisis bancaria y en enero del 2000 el país se dolarizó, liquidando los ahorros de los cuentahorristas. En cuanto al aspecto político, desde el año 1996 hasta el año 2006 ningún presidente terminó su periodo³⁴ y algunos de ellos terminaron “refugiados” en el extranjero³⁵. Actualmente en muchos medios se empieza a hablar del “Milagro Ecuatoriano”³⁶ debido a los grandes cambios que ha vivido el Ecuador en los últimos 8 años (ver Tabla 6). Esto se debe a que el estado empieza a actuar en la economía como agente clave del desarrollo. Entre sus principales logros podemos indicar la renegociación de la deuda y de los contratos petroleros (donde el estado recupera el mayor porcentaje de las utilidades), la construcción de Infraestructura (mega-proyectos hidroeléctricos, Carreteras, etc.), el aumento de la recaudación de impuestos, etc. Todo esto se ve reflejado en el índice de esperanza a nivel iberoamericano del 2012 donde encabezamos el ranking de esperanza en el futuro de los jóvenes (BID, CAF, OIJ, 2013, pág. 72).

³⁴ La lista de presidentes que por distintas razones no terminaron su mandato incluye a: Abdalá Bucaram, Fabián Alarcón, Rosalía Arteaga, Jamil Mahuad, Lucio Gutiérrez, Gustavo Noboa, Alfredo Palacio.

³⁵ Por ejemplo en Estados Unidos esta Jamil Mahuad, en Panamá Abdala Bucaram Ortiz y en Brasil estuvo Lucio Gutiérrez, el único presidente que cumplió incluso un periodo de prisión a su regreso al país.

³⁶ La revista Dinero de enero del 2014, saca como portada el artículo “Milagro Ecuatoriano”. Para mayor información se puede consultar: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/los-logros-rafael-correa-ecuador/190900>

Tabla 6. PIB Ecuador 2004-2013



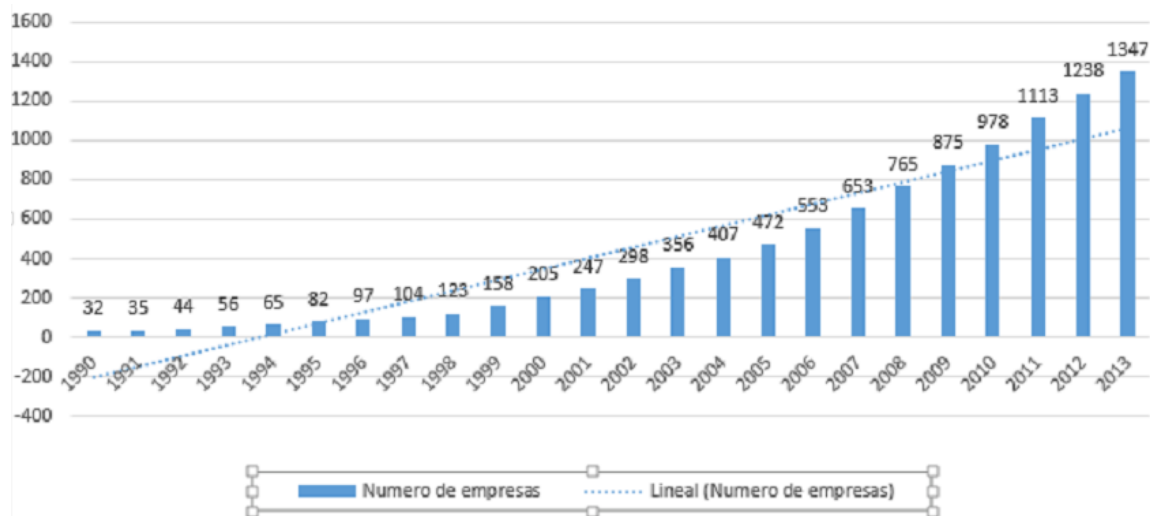
Fuente: Tomado de la pagina del banco mundial, el 27 de noviembre de 2014. <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD/countries/EC?display=default>

3.1.1 El sector del Software

Como hemos descrito, la crisis generalizada de la década de los 90s e inicios del 2000 que vivía el país, es el ambiente donde se empieza a desarrollar la industria del software³⁷. El crecimiento del número de empresas de TI, desde los años 90 ha sido sostenido como lo muestran Ordóñez & Valle (2014, pág. 12) en la Figura 7.

³⁷ Si bien el software en Cuenca se origina en la década de los 70s, se puede decir que como industria empieza a tener una masa empresaria a finales de los 90s.

Figura 7. El crecimiento de las Empresas de Tecnología en Ecuador durante los últimos 10 años



Fuente: El Pulso del Emprendimiento de Negocios de TI en Ecuador 2013 (Ordóñez & Valle, 2014, pág. 12). En base al Catastro de Sociedades del SRI proporcionados por la Dirección de Estadística Económica del Banco Central del Ecuador (Unidad de Gestión de la Información, 2013)

De acuerdo al SRI el universo de empresas en Ecuador es de 278.062, de estas están activas 150.370 entre ellas **1.347 (8.76%) empresas son de TI³⁸** y se consideran a 118 empresas como *Start-Ups*³⁹ (Ordóñez & Valle, 2014, págs. 14,15).

Contrastando esta información con el estudio de la AESOFT (2011), donde la Superintendencia de Compañías presenta **651 empresas⁴⁰ dedicadas al sector del Software y 1.319 empresas en el sector de Hardware y Periféricos**, tenemos una aproximación del tamaño de la oferta de TI.

De estas 651 empresas dedicadas al Software 306 se dedican a la “Recuperación en casos de

³⁸ Esta clasificación la toma basada en el código CIIU (de la ONU), donde incluye a mantenimiento y reparación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática por ejemplo. Toma principalmente la categoría K72. Los datos provienen del Banco Central en base a información del SRI.

³⁹ Para definir Start-UP, se usa como criterio que tengan entre 0 y 3 meses de operación.

⁴⁰ La diferencia en información puede deberse al distinto tipo de clasificación y fuentes de información.

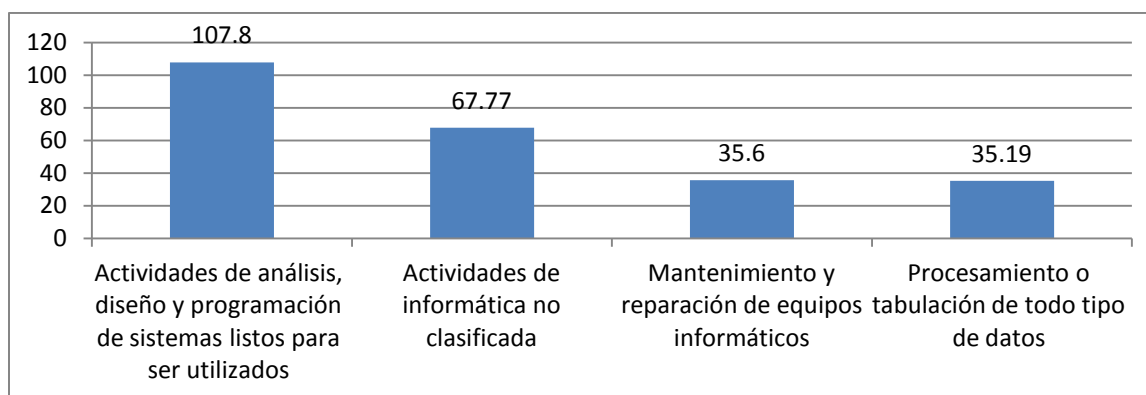
desastre informático, instalación de programas informáticos” y 304 realizan tareas de “Adaptación de Programas Informáticos”. La mayoría estaban asentadas en Quito (319 – 49%) y Guayaquil (240 – 37 %), mientras que en Cuenca (42 – 6 %) y Loja (13 – 2%) existían en un menor número, y la presencia en el resto del país es muy baja. Estas empresas generaban 7.221 puestos de trabajo entre directos (2.600), indirectos (3.988) y a destajo (633) (AESOFT, 2011).

La importancia del Sector de TI en el PIB no petrolero fue del 2.1% (en 2009 considerando Software y Hardware). Si consideramos el Software únicamente, el porcentaje es uno de los más bajos de Latinoamérica⁴¹ con solo el 0.5% del PIB (AESOFT, 2011, págs. 36,37). A pesar de que su tasa de crecimiento anual compuesta –CAGR- en el periodo 2004-2009 fue del 22.4 %, representando más del doble que el índice global de la industria⁴² (9.9%) para esos mismos periodos. Hablando en dólares, esto representaba 95 millones en el 2004 y llegó a los \$ 260 millones en 2009 (AESOFT, 2011, pág. 21). Las principales líneas de negocio del sector de acuerdo al nivel de facturación son las relacionadas con el desarrollo de software (AESOFT, 2011, pág. 20), como vemos en la Figura 8.

⁴¹ El informe de AESOFT (Estudio de Mercado del Sector de Software y Hardware en Ecuador, 2011, págs. 36,37) nos muestra que en países como Costa Rica y Panamá el Software representa un 1.6%, en Uruguay un 1.5%, en Brasil 1.3 % y en Bolivia, Argentina, Perú y Colombia un 1%, es decir el doble que Ecuador.

⁴² De acuerdo a este mismo estudio el crecimiento global de la industria del software CAGR 2009-2014 es de un 8.5 % mientras que en el periodo 2005-2009 fue del 9.9 % (AESOFT, 2011, págs. 30,31).

Figura 8. Resumen de Ingresos del Sector del **Software** en 2009 por categoría. En Millones de Dólares



Fuente: Elaboración propia en base a AESOFT (2011, pág. 20)

El **mercado para el software empresarial** tiene gran potencial debido a los índices bajos de uso de tecnología: 11% Internet, 14 % Correo electrónico, 3 % páginas web (AESOFT, 2011, págs. 51,52). De acuerdo al Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad - MCPEC- (2010, pág. 67) este mercado está concentrada en Quito (Pichincha 30%) y Guayaquil (Guayas un 52%).

El nivel de **conectividad y articulación de los actores internos del sector** es bajo. Por ejemplo, la AESOFT es el único gremio y el más representativo de las empresa de Software Ecuatoriano, en el 2013 contaba con 126⁴³ socios, quienes ofrecían software para: Business Intelligence (27.66%), Contabilidad (24.11%), RRHH (21.99%) , ERP (19.86%), CRM (19.15%), Portales Web (15.6%), E-comercio (14.89 %), Intercambio Financiero (11.35 %), Gestión de Exportaciones (10.64%), Comunicaciones (7.8%) y para la industria forestal (4.96%).

⁴³ Esto de acuerdo a la presentación del año 2013, de la AESOFT en base a su información de socios.

Existen algunas otras organizaciones que agrupan a empresas de software, de entre las que destacamos iniciativas como Machángara Soft⁴⁴ con 8 empresas en Quito y el Centro de Emprendimiento e Innovación “Loja Valle de Tecnología”⁴⁵ en Loja, que tiene un perfil de Incubadora de empresas ligado a la Universidad Particular de Loja.

En otro nivel asociativo están los colegios profesionales como gremios de personas, los que debido a un marco regulatorio desfavorable fueron debilitados y en la actualidad solo sobreviven los Colegios Profesionales del Azuay y Pichincha (2 de las 24 provincias del Ecuador).

Los **recursos humanos** especializados del sector provienen de la academia, a nivel nacional existían 85 carreras universitarias, 59 institutos que ofrecían carreras y 16 posgrados en el área de informática (AESOFT, 2011, pág. 38). De acuerdo al SENESCYT en el periodo 2000 al 2010 han registrado títulos en carreras de computación e informática 37.066 profesionales a nivel nacional, mientras que se han registrado 1.816 títulos de posgrado en ese mismo periodo (AESOFT, 2011, págs. 47,48).

3.1.2 Regulaciones y políticas para el desarrollo del sector

Para el periodo de estudio no encontramos regulaciones que hayan impulsado directamente la Informática en el país. A pesar de esto encontramos varios mecanismos jurídicos administrativos que fomentan el desarrollo de CTI en general, en varios niveles. En un primer

⁴⁴ De acuerdo a la información de su página web: www.machangarasoft.com, son 8 empresas y se denominan “Parque Tecnológico de Software de Quito”.

⁴⁵ Información obtenida de la Página de la AESOFT del Perfil de “Loja Valle de Tecnología”: <http://www.aesoft.com.ec/www/index.php/oportunidades-de-negocio/nuestros-socios?pid=1&sid=155:LOJA-VALLE-DE-TECNOLOGIA-DE-LA-UTPL> mas información también se puede obtener en: <http://www.utpl.edu.ec/comunicacion/wp-content/uploads/2012/11/Perspectivas-NOVIEMBRE-2012.pdf>

nivel, en la Constitución de la República del Ecuador 2008⁴⁶, en un nivel mucho más operativo en el “**Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013**”⁴⁷ y en el nuevo plan del **periodo 2013-2017**⁴⁸. Por otro lado, el MIPRO también tuvo su “**Política Industrial del Ecuador 2008-2012**”⁴⁹, que tampoco daba un apoyo concreto al sector, aunque como veremos en el caso, tuvo alguna repercusión tangencial.

En cuanto a **Instrumentos de Política y Financiamiento** concretos y operativos el Plan de mejora competitiva para el sector del software (TATA Consultancy Services & MIPRO, 2010) nos informa que en el 2010 existían 6 programas a nivel nacional, que permitirían conseguir recursos económicos y financieros para el sector.⁵⁰

Se debe reconocer que financiamiento para la especialización profesional ha sido fuertemente impulsado por el gobierno mediante programas anuales de becas para mejora del Talento Humano (SENESCYT, 2011), así como otros programas basados en fondos concursales para

⁴⁶ En la constitución (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008) sobresalen algunos instrumentos y conceptos como: a) El Plan Nacional de Desarrollo, b) Sistema Nacional De Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales y c) Sistema Nacional de Educación Superior.

⁴⁷ Aquí se observan estrategias como la “Transformación de la educación superior y transferencia de conocimiento a través de ciencia, tecnología e innovación” y “Conectividad y telecomunicaciones para la sociedad de la información y del conocimiento” (Consejo Nacional de Planificación , 2009, pág. 11)

⁴⁸ Tiene como “*Objetivo 4: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía*”, y dentro del numeral “*4.8 Promover la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades.*” Que a su vez presenta el literal h (pág. 171): “*h. Impulsar políticas, estrategias, planes, programas o proyectos para la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) de tecnologías de información y comunicación (TIC).*”

⁴⁹ Donde sobresalen estrategias como: “Promover la innovación tecnológica para potenciar un crecimiento endógeno” y “Apoyar el desarrollo de sectores industriales prioritarios” (MIPRO, 2009, pág. 42).

⁵⁰ Ver anexo 6.8. Resumen Instrumentos Financieros relacionados al sector de TI del Ecuador

proyectos e investigación. Algunos de estos instrumentos de política, los hemos encontrado en el Portal PoliticasCTI.net⁵¹, donde para el Ecuador presentan:

- **EmprendeEcuador**⁵² es el mayor programa de apoyo al emprendedor impulsado por el Gobierno Nacional de Ecuador.
- **InnovaEcuador** a través de sus instrumentos **InnovaEmpresa** e **InnovaConocimiento**, pretende apoyar a los agentes a mejorar su competitividad mediante aportes no reembolsables
- **SENESCYT - Programa de Becas para el Desarrollo Nacional del Talento Humano** concede becas para cursar estudios de maestría, doctorado, post doctorado, a ecuatorianos, sin límite de edad, en distintas áreas, en universidades y centros de educación superior de excelencia académica en el extranjero

3.2 El sector de software en Cuenca

Santa Ana de los Cuatro Ríos de Cuenca, fundada en 1557, es la tercera ciudad en importancia en Ecuador, es la capital de la Provincia del Azuay con una población de 505.585 habitantes que representan el 71% del total de la provincia que tiene 712.127 habitantes, de acuerdo al censo de población del año 2010.

Cuenca fue declarada “Ciudad Universitaria” en el 2011 por la Asamblea Nacional, “Patrimonio Cultural de la Humanidad” por la UNESCO en 1999, "Ciudad Saludable" por la Organización Panamericana de la Salud en abril de 2007, además es sede de la segunda Universidad más

⁵¹ www.politicascsti.net es un Portal que presenta de forma normalizada información cualitativa acerca de las políticas, los sistemas institucionales y los instrumentos en ciencia, tecnología e innovación actualmente implementados en América Latina y el Caribe. Es una iniciativa llevada a cabo por la RICYT desde 2008. Cuenta con el apoyo del Observatorio CTS del Centro de Altos Estudios Universitarios (CAEU) de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

⁵² De acuerdo al portal web, este instrumento para el sector del software no tiene prioridad en Cuenca.

antigua del país y de empresas públicas locales y regionales caracterizadas por sus altos niveles de cobertura.

En Cuenca se han ejecutado proyectos de vanguardia tecnológica a nivel nacional, como por ejemplo el plan piloto para el Voto Electrónico y el modelo de seguridad del ECU-911. En la ciudad también surgen emprendimientos tecnológicos como ensambladoras de celulares y televisores inteligentes, fabricas de tarjetas electrónicas, cocinas a inducción, Telefonía Móvil Virtual, el Tranvía Cuatro Ríos, Anillo Local de Fibra Óptica, entre otros tantos proyectos públicos y privados, que diferencian a Cuenca de la mayoría de ciudades del Ecuador.

3.2.1 El sector de software

De acuerdo al historial que hemos reconstruido (ver Tabla 7), se puede observar que la **industria del software** en Cuenca tiene su semilla en 1973 de la mano de la Universidad y de las Empresas de Servicios Públicos (Agua Potable, Alcantarillado, Telefonía, Electricidad) locales quienes traen el primer computador IBM S/3 a la ciudad.

Tabla 7. Historial del sector del Software en Cuenca 1973-2010

| Año | Breve Descripción |
|------|---|
| 1973 | Llega el 1er Computador a la Universidad de Cuenca y a la Ciudad, un computador IBM S/3. La Universidad de Cuenca se asoció con ETAPA, la Empresa Eléctrica, el CREA “(y creo que alguna otra institución)” |
| 1981 | I Curso de Programadores en la Universidad de Cuenca . Computador IBM S/34. 1981-1983 |
| 1983 | II Curso de Programadores en la Universidad de Cuenca . Computador IBM S/34. 1983-1985 |
| 1986 | Nace el “ Instituto de Computación e Informática ” para dar sustento legal y administrativo a todo lo relacionado con la Informática, en la Universidad de Cuenca |
| 1986 | Nace la Escuela en la Universidad del Azuay con la carrera de Programadores , con 4 semestres de duración |
| 1987 | Consejo Universitario de la Universidad de Cuenca aprobó el I Proyecto académico de “Análisis y Diseño de Sistemas”. |
| 1989 | Se modifica el Pensum de la UDA y se crea la carrera de “ Analistas de Sistemas ” (6 SEMESTRES) |
| 1990 | II proyecto académico de “Análisis y Diseño de Sistemas” en la Universidad de Cuenca |
| 1991 | Nace la Escuela de Informática en la Universidad de Cuenca que entregara los títulos de “ Ingenieros de Sistemas ” |
| 1995 | Primera Promoción de 38 egresados de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cuenca |
| 1997 | Ministro de Obras Públicas concedió Personería Jurídica al Colegio de Ingenieros en Informática, Sistemas y Computación del Azuay, CIISCA |
| 1998 | UDA crea la Carrera de Ingeniería en Sistemas |
| 2007 | Se funda el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación CIDI de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. |
| 2009 | Lanzamiento del Centro de Certificación en Calidad de Software CCCS , de la Universidad del Pacifica como un proyecto cofinanciado por el MIPRO. |
| 2010 | Se crea el Centro de Investigación en Informática, Automatización, Materiales y Energías (Cuenca) CIAME . Creado por resolución del Consejo Universitario en 2010-05-12 en la Universidad Politécnica Salesiana. |
| 2010 | El MIPRO aprueba la creación (formal) de la Corporación de Tecnologías de la Información 4 Ríos, el 1er <i>Cluster</i> de empresas de Software del Azuay. |

Elaboración propia en base a (Guerrero, 2006), (CIISCA, 2011), (Universidad de Cuenca, 2009), (Ochoa Arias, 2008), (Carvalho, 2009), (UPS, 2010), (CIDI, 2008), otros.

La idea de traer el primer computador a Cuenca nace de la academia, y posteriormente, debido a la falta de financiamiento se hace una “alianza” con empresas públicas, para poder materializar la compra de este equipo:

“... con el fin de dar apoyo a las actividades administrativas del plantel y, desde luego, como un instrumento para modernizar la docencia en las áreas técnicas. Sin embargo, una máquina de este tipo era bastante cara [...] ¿Cómo conseguir, entonces, adquirir el computador sin que represente una carga económica excesiva para el plantel? La

respuesta fue muy simple: dando servicios de cómputo a empresas de la localidad y cobrando por estos servicios. Fue así que la Universidad se asoció con ETAPA, la Empresa Eléctrica, el CREA (y creo que alguna otra institución)...” (Guerrero, 2006)

Cabe recalcar que la llegada de este computador con respecto al contexto mundial es tardía. Ya que el inicio de la informática a nivel mundial se lo puede establecer alrededor de 1945. Por ejemplo en la Universidad de Buenos Aires, se empieza a hablar de la adquisición del primer computador en 1957, el cual llega a fines de 1960, y entra en funcionamiento en 1961 (Czemerinski & Jacovkis, 2011), mas de una década antes que a Cuenca.

Recién en los 80's se inicia la formación de programadores y analistas, y en los 90's se forman Ingenieros en Sistemas quienes serán los futuros empresarios del sector. A finales de la primera década de este siglo empiezan a surgir **centros de investigación** en el área, entre los que observamos al CCCS, CIDI, IERSE⁵³, CIAME. Estos por su reciente creación no han presentado un desarrollo sobresaliente hasta la fecha. Aunque se debe reconocer que debido a la presión de la SENESCYT las universidades están en una constante lucha por el desarrollo de investigación y el área del software es una de las que empieza a sobresalir.

Es así como el sector del Software local llega a desarrollarse hasta hoy. Como habíamos indicado anteriormente, de acuerdo al estudio de la AESOFT (2011) se identifican 42 empresas asentadas en Cuenca representando un 6 % del total nacional, y ubicándola en un tercer

⁵³ Se identifico dentro del **IERSE** al grupo de **geomántica** (http://www.uazuay.edu.ec/geomatica/source/web/links/que_somos.html)

lugar⁵⁴, debajo de Quito (319 – 49%) y Guayaquil (240 – 37 %). Por otro lado, en la Superintendencia de Compañías en octubre del 2011 estaban registradas 50 Empresas (ver Anexo 6.7), y 60 personas jurídicas estaban inscritas en el Instituto nacional de Compras Públicas como proveedores del estado (ver Anexo 6.10), lo que nos permite estimar un número de alrededor de 50 empresas locales.

Los profesionales del sector del Software provienen principalmente de 7 carreras universitarias de Ingeniería –informática, en sistemas, etc.- que generalmente tienen una duración de 5 años, así como de alrededor de 13 maestrías locales⁵⁵. Esta formación la reciben en 6 Universidades locales⁵⁶ de entre las que se destacan: la Universidad de Cuenca, Universidad del Azuay, la Universidad Politécnica Salesiana y Universidad Católica de Cuenca.

Los profesionales locales en general han tenido buenas oportunidades laborales, inicialmente en el sector público y en la actualidad en el sector bancario. Así que quienes han emprendido lo han hecho por motivaciones personales más que por subsistencia. Esto lo podemos corroborar en las declaraciones de algunos de los emprendedores, cuando se les pregunta sobre la motivación para emprender:

“Bueno desarrollarnos en nuestro ímpetu emprendedor, que nos permita tener la posibilidad de desarrollarnos profesionalmente y económicamente a través de un

⁵⁴ Otro cuadro que corrobora esta información se puede ver Anexo: 6.9 Segmentación de las Empresas TI del Ecuador por Tamaño.

⁵⁵ Para mayor información consultar el anexo 6.6

⁵⁶ Para mayor detalle ver el anexo 6.5

emprendimiento de tecnología. [...] desde muy niño he tenido la idea de establecer una empresa” (E1⁵⁷, emprendedor de 4R1, 2014)

“Nace primero porque Yo personalmente, siempre desde mucho antes de salir de la Universidad tuve la idea de tener algo propio, básicamente porque siempre me ha gustado ser dueño de mi tiempo, también con la ‘absurda’ idea de que uno tiene a veces de que uno se va a meter a un negocio propio va a tener mucho más dinero que trabajando en una empresa afuera” (E3, emprendedor de 4R2, 2014)

“La idea salió de un tiempo que llevábamos trabajando con mi socio [E17] en la parte de la tesis donde se hizo algo de investigación, donde se vio que existe las bases necesarias, teníamos para desarrollar productos informáticos, entonces un poquito era tener nuestro propio estilo de trabajo, generar una cosa nueva, una cosa propia que nos permita subsistir” (E16, emprendedor de 4R2, 2014, la codificación es del autor de la tesis⁵⁸).

Este espíritu emprendedor se ha dado a pesar de la falta de un ejemplo exitoso cercano y local, así como de un mercado que no valora el software.

“falta de mercado, o la sofisticación del mercado [...] ser un mercado que no paga adecuadamente por los servicios” (E11, emprendedor de 4R4, 2011)

⁵⁷ Por motivos de confidencialidad, se ha codificado los nombres de los Emprendedores de 4R.

⁵⁸ Por motivos de confidencialidad, debido al número reducido de participantes se ha codificado los nombres de las Empresas de 4R (4R1, 4R2... 4R11) así como de los emprendedores (E1, E2... E35). En los casos que ha sido necesario también se ha codificado dentro de las declaraciones. Estos códigos se mantienen durante toda la tesis.

3.2.2 Regulaciones y políticas para el desarrollo local del Sector

A nivel local, no hemos identificado **instrumentos ni recursos económicos** orientados al desarrollo concreto de la industria TI. Por ejemplo el “**Plan Estratégico para Cuenca 2020**” (Municipio de Cuenca , 2010) presenta un enfoque sustentado en las Ciencias y el Conocimiento⁵⁹ donde plantean algunos proyectos estratégicos como el “Sistema de potenciación para las micro, pequeña y mediana empresa (MIPYMES) y creación de nuevos emprendimientos productivos.” y la “Creación de la incubadora de empresas” (Municipio de Cuenca , 2010, pág. 85), que son de ámbito general.

En cuanto al fomento del sector por parte del **gobierno nacional** en Cuenca es prácticamente nulo. Por ejemplo la Secretaria Nacional de Informática ente directamente responsable de las políticas del sector del Software, no tiene ninguna presencia. A pesar de que en Cuenca hay delegaciones provinciales y regionales de varias entidades del gobierno nacional⁶⁰, estas no tienen -o no han ejercido- su autoridad para fomentar el desarrollo del sector del Software de manera concreta.

3.3 El Caso: El **CLUSTER** Cuatro Ríos -4R- (2009-2014)

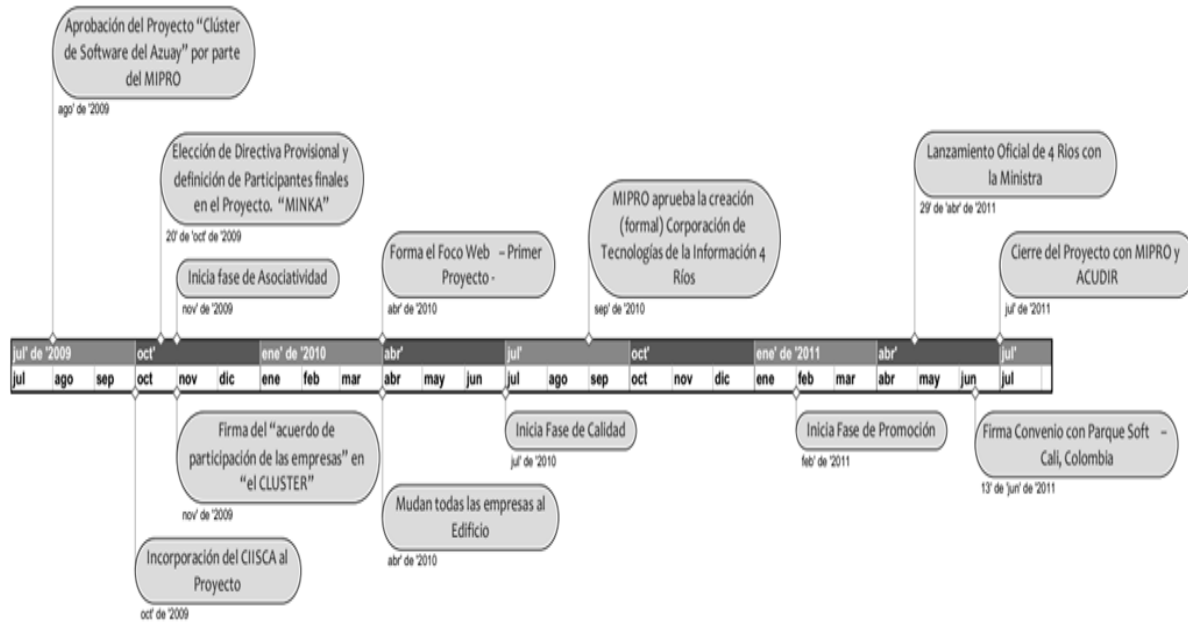
En esta sección narramos el caso. Empezamos con los antecedentes de las empresas, empresarios e instituciones que participan en esta iniciativa. Luego contamos como se articulan y consiguen el financiamiento para el Proyecto Asociativo con el MIPRO. En un tercer periodo,

⁵⁹ Que tiene un enfoque: “Una estrategia de desarrollo para Cuenca que se centra en su tradición como proveedora de servicios regionales de alto valor agregado que se desarrollan alrededor de las ciencias y el conocimiento.” (Municipio de Cuenca , 2010, pág. 28)

⁶⁰ Se han identificado sedes de: a) Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, b) Ministerio de Industrias y Competitividad, c) Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, d) Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, e) Ministerio Coordinador de los Sectores Estratégicos.

presentamos la ejecución del proyecto y formación de 4R (Figura 9). En un cuarto periodo veremos cómo 4R entra en el “Valle de la Muerte”. Finalmente llegamos a la actualidad, donde 4R aparentemente presenta signos de resurgimiento.

Figura 9. Esquema de los hitos del Proyecto de Asociatividad para mejorar la competitividad de MIPYMES de software en la provincia del Azuay



3.3.1 Los antecedentes

Los orígenes del *cluster*, o más precisamente, de sus 8 empresas fundadoras (a quienes identificaremos 4R1 a 4R8), se remontan a finales de los 90s. Desde entonces las aulas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, han sido un lugar de paso para los emprendedores de estas empresas.

“Nosotros teníamos un grupo de trabajo de muchos años en la Universidad, si con las personas con las que originalmente fundamos la empresa, les propuse a ellos, ellos

estuvieron también de acuerdo con la idea y así nació la empresa.” (E3, emprendedor de 4R2 ,2014)

“Esta iniciativa nació con [E2], que era la persona con la que nos conocíamos desde la universidad.” (E1, emprendedor de 4R1, 2014, la codificación es del autor de la tesis).

“Nuestra empresa nace como una iniciativa de compañeros de Universidad, 5 compañeros que nos unimos para en un principio vender equipos de computo, pero nuestra idea siempre fue ir a la parte de software.” (E21, Emprendedor de 4R8 ,2014)

En la Universidad varios de estos emprendedores fueron representantes estudiantiles (E1, E10, E10-, E15 y E3), y posteriormente representantes profesionales en el CIISCA (E1, E20, E12).

Un dato curioso sobre estos equipos de emprendedores es que no hay relaciones de parentesco directo entre ellos. Actualmente 6 de las 7 empresas fundadoras que **sobreviven** tienen 2 socios y en su conjunto –estas 7 empresas, si excluimos 4R3 que cerró- han disminuido de 25 a 16 socios, como vemos en la Tabla 8.

Tabla 8. Socios Fundadores y Actuales

| Cód. | 10.-Numero de Socios | |
|-----------------|------------------------|----------------------|
| | 10.a Socios Fundadores | 10.b Socios Actuales |
| 4R1 | 3 | 2 |
| 4R2 | 4 | 2 |
| 4R3 | 3 | - |
| 4R4 | 5 | 2 |
| 4R5 | 4 | 4 |
| 4R6 | 2 | 2 |
| 4R7 | 2 | 2 |
| 4R8 | 5 | 2 |
| Total | 28 | 16 |
| Promedio | 3.5 | 2.28571429* |

***Para este Promedio, ya no se considera 4R3 por que se ha retirado**

De estos 16 socios, 1 socio (E22) de la empresa 4R5 se integro en el año 2013 y no fue parte del grupo de socios fundadores, es decir que existen 15 emprendedores **Sobrevivientes**, quienes además de formar sus empresas, participaron en el proceso de formación de Cuatro Ríos y se mantienen hasta hoy (2014).

Tabla 9. Educación del Grupo de Sobrevivientes 4R

| Nivel de Educación | Cant. | % |
|---------------------------------------|--------------|------------|
| 6.1.- Universitario Incompleto | 1 | 6.67 |
| 6.2.- Universitario Completo-Graduado | 4 | 26.67 |
| 6.3.- Posgrado Incompleto | 8 | 53.33 |
| 6.4.-Posgrado Completo-Graduado | 2 | 13.33 |
| Total | 15 | 100 |

| Área de Conocimiento | Cant. | % |
|-----------------------------|--------------|------------|
| 6.1.Ciencias Económicas | 3 | 20 |
| 6.2.-Ingeniería | 12 | 80 |
| 6.3- Otras | 0 | 0 |
| Total | 15 | 100 |

Como podemos ver en la Tabla 9 **todos** ellos tienen **formación** universitaria en ingeniería, lo que ha marcado la cultura técnica de sus empresas y la de 4R. 10 de ellos han iniciado un posgrado y 2 lo han terminado, es interesante también observar que 3 de los emprendedores han optado por el posgrado en Ciencias Económicas.

Podemos decir que todos son emprendedores de base universitaria. Compartiendo las características de los mismos, son hombres que provienen de hogares de clase media, pero que a diferencia de los EBU de otros estudios, empezaron su empresa al poco tiempo de terminar la Universidad, sin esperar tener experiencia y recursos acumulados. El nivel de instrucción también está por encima del presentado por emprendedores de empresas dinámicas quienes en un 90% han estudiado carreras universitarias y aun más arriba de los de empresas menos dinámicas que tan solo un 75 % han estudiado carreras universitarias (Viteri, Kantis, & Federico, 2010, p. 59).

En cuanto al **género**, los 15 emprendedores **Sobrevivientes** son varones. Hay que considerar que al momento de la formación de 4R, en el grupo de **Fundadores** existían 2 mujeres, es decir que si consideramos el universo de todos los socios fundadores de 4R (22 incluidos los actualmente retirados) había un 9 % de mujeres y el 91 % de varones. Esto los diferencia de los emprendimientos menos dinámicos que tienen un 81.5 % y los dinámicos un 85.1 % de varones (Viteri, Kantis, & Federico, 2010, p. 59).

Tabla 10. Promedio de los Sobrevivientes 4R

| | |
|---|-----------|
| Edad Promedio Pensó Empresario | 21 |
| Edad Promedio fundó 1ra Empresa | 24 |
| Edad Promedio fundó Empresa Actual | 26 |
| Edad Promedio al fundar 4R | 28 |
| Edad Promedio Actual | 33 |

En cuanto a la **edad**, podemos decir que los **Sobrevivientes** de 4R están por debajo del promedio de edad de los empresarios dinámicos e incluso los menos dinámicos ecuatorianos, quienes piensan en ser empresarios a los 25 años y fundan su primera empresa a los 30 (Viteri, Kantis, & Federico, 2010, p. 60). Los empresarios de 4R pensaron en ser empresarios a los 21 años y fundaron su primera empresa en promedio a los 24.

De los 15 emprendedores sobrevivientes, 7 no tenían experiencia laboral previa y este era su primer emprendimiento, como podemos ver en la Tabla 11 y la Tabla 12.

Tabla 11. Experiencia laboral previa de Emprendedores Sobrevivientes 4R

| Experiencia Laboral Previa | Cantidad | % |
|-----------------------------------|-----------------|------------|
| Si | 7 | 46.67 |
| No | 8 | 53.33 |
| Total | 15 | 100 |

Tabla 12. Fondo empresas antes de la actual

| Fundo empresa antes de la actual | Cantidad | % |
|---|-----------------|------------|
| Si | 6 | 40 |
| No | 9 | 60 |
| Total | 15 | 100 |

Los emprendimientos iniciaron con fondos del equipo emprendedor. Salvo 1 empresa (4R6) que recibió asesoría de INNPULSAR, todas las demás se desarrollaron sin ningún tipo de apoyo o asesoramiento de una organización de soporte.

En los primeros años del 2000, los emprendedores más antiguos forman las 2 primeras empresas (4R1 y 4R4) y después del 2005 inician sus actividades las otras 6 empresas que a futuro formarán 4R.

Los profesionales de software locales siempre han demostrado su interés de asociatividad y agremiación. Muestra de ello es el CIISCA, que de acuerdo a E1⁶¹ en la actualidad estaría vigente pero con problemas debido a que se declaró inconstitucional la obligatoriedad⁶² de pertenecer a ellos.

“Antes de que salga el decreto que eliminaba el tema de la obligatoriedad a los colegios profesionales, había si no estoy mal 7 gremios profesionales de ingenieros de sistemas de informática y computación [...] la no obligatoriedad que complico terriblemente la situación de que por sí ya era complicada porque eran gremios que estaban creciendo. A partir de eso prácticamente desapareció todo [...] y el único que esta medio que todavía vigente también con problemas es el del Azuay.” (E1, Presidente del CIISCA, 2014)

⁶¹ Presidente del CIISCA y socio de una de las empresas más antiguas y estables de 4R

⁶² Sobre la base de los principios constitucionales de libertad de asociación, y de libertad individual, el Presidente de la República interpone la demanda de inconstitucionalidad de todas aquellas normas que establecen la obligatoriedad de afiliarse a diferentes gremios profesionales y empresariales. Fuente: http://www.estudiopastor.com/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=28

El CIISCA había venido trabajando en conjunto con el MCPEC en el fortalecimiento del sector cuando el software fue declarado como estratégico, y habían desarrollado:

“algunos talleres en donde tuvimos presencia de un buen número de empresa, entonces con estas empresas se comenzó a trabajar, a estar haciendo reuniones ... entonces no se pudo seguir trabajando primero porque el MCPEC ya no siguió con eso, prácticamente abandono el proyecto de Software como sector estratégico sino más bien lo manejo como sector Transversal, y después el colegio al ya no ser obligatorio el tema de la afiliación comenzó a tener una serie de inconvenientes en el ámbito económico sobre todo que imposibilitó tratar de seguir con este tipo de iniciativas, sino que más bien el propósito era tratar de sobrevivir.” (E1, Presidente del CIISCA, 2014)

Por otro lado ACUDIR venía liderando al menos desde el 2004 ya algunas iniciativas de conformación de *clusters* locales en áreas como Lácteos, Textil, Madera, Cuero, Cerámica y Paja Toquilla (Borja, 2009), con apoyo del MIPRO.

Por su parte la Incubadora INNPULSAR, había apoyado a 2 de los emprendedores (E16 y E17) de una de las jóvenes empresas de 4R (4R6). Ellos –los emprendedores- venían pensando en formar una agrupación de empresas orientada al software libre, y en un principio socializado entre amigos y compañeros universitarios.

Con estos antecedentes es que ACUDIR, INNPULSAR, MIPRO y el CIISCA de manera institucional se encuentran en una coyuntura impulsada por emprendedores y profesionales del Sector del Software, para iniciar 4R.

3.3.2 La idea, el financiamiento del MIPRO y la articulación de actores.

E16 y E17 quienes con el apoyo de INNPULSAR visitan a Parquesoft⁶³ (Colombia), donde se motivan y creen factible desarrollar algo similar en Cuenca. A su llegada, lo comentan con el director de INNPULSAR y presentan la idea de crear un *Cluster* de Software a ACUDIR:

“-con [E16] Le planteamos a Juan Francisco [INNPULSAR], la idea de crear un cluster de software de Empresas [...] expusimos la idea en ACUDIR [...] les gusto bastante [...] porque no había eso en Cuenca, el ya había fomentado el clúster de lácteos, el de cuero, el de paja toquilla y algunos otros.” (E17, emprendedor de 4R6, 2011, la codificación es del autor de la tesis).

Luego de planteada la idea, el nuevo objetivo se orientó hacia la búsqueda de financiamiento en el MIPRO:

“[...] Luego se nos presento la oportunidad de entrevistarnos con un funcionario del MIPRO [...] nos dio más o menos 10 minutos para que le expongamos la idea [...] y por suerte le logramos convencer de la idea, y le dio paso a Carlos Peña para que empiece a armar un proyecto, hasta llegar a ese punto fue lo más sencillo,” (E17, emprendedor de 4R6, 2011)

En este punto E16 y ACUDIR formulan el proyecto con los siguientes objetivos:

1. Sensibilización en el esquema de asociatividad.

⁶³ En Santiago de Cali-Colombia, reside desde el año 1999 el Parque Tecnológico del Software (ParqueSoft) que es “una fundación sin ánimo de lucro cuya intención es crear e impulsar el desarrollo de empresas que provean al mercado de productos y servicios de Tecnología Informática” (Martínez Romero, 2006).

2. Apoyar al proceso de estandarización de la producción de software MIPYMES.
3. Identificar el mercado adecuado para las MIPYMES.
4. Renta de la Infraestructura Física y tecnológica común necesaria para los procesos productivos de las MYPIMES.
5. Fortalecimiento y posicionamiento de la marca de la asociación en la región y el país.

Para cumplir con estos objetivos se plantearon tres componentes: 1) Asociatividad, 2) Estandarización del proceso de producción y manejo de calidad 3) Promoción – Marketing.

Una vez formulado el proyecto, ACUDIR lo plantea al MIPRO y en agosto del 2009 este decide apoyarlo ya que estaba alineado por un lado con el Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013 por su alta capacidad de innovación, así como con los objetivos institucionales que promovían la asociación. Es por esto que la Subsecretaria de MIPYMES y artesanías asignó los fondos correspondientes para que el proyecto se ponga en marcha (BD, Equipo Técnico del MIPRO, 2011)

En este punto surge como una nueva dificultad, la búsqueda de socios para la ejecución del proyecto:

“[...] después vino la parte dura [...] no lográbamos conseguir la gente [...] lo que hicimos fue acudir al Colegio de Ingenieros [...] de ahí en adelante ellos [E11 y E1] como que tomaron la batuta del proceso” (E17, emprendedor de 4R6, 2011, la codificación es del autor de la tesis)

De este modo, se inicia una etapa de convocatoria para el **“Proyecto de Fortalecimiento Asociativo de la Productividad y Competitividad en Micro, Pequeñas y Medianas Empresas – MIPYMES- de Software en la Provincia del Azuay”**. Ya con el apoyo del CIISCA:

*“[E16] hizo varios intentos por tratar de conformar el grupo inicial, el problema es que **no tenía la llegada suficiente ni los contactos suficientes ya teniendo el presupuesto ya asignado**, entonces lo que hace es buscar al CIISCA y él es quien hace la convocatoria a todos, la mayor cantidad de los actores del medio... se hacen varios foros donde se socializa la idea [...] hasta que al cabo de unos 2 o 3 meses [...] se pidió tomar una decisión ... para formar el grupo fundador [...] y se registra el acta de compromiso” (E11, emprendedor de 4R4, 2011, la codificación y el énfasis son del autor de la tesis).*

En este punto se había generado gran interés de algunas empresas en participar, pero muchas desistieron por aspectos como el factor económico:

“en un principio hubo un interés de algunas empresas pero cuando supieron de la necesidad de colocar dinero como contraparte, entonces ahí se vio quienes estaban interesado al saber que ya tenían que colocar dinero muchas se decepcionaron.” (E1, Presidente del CIISCA, 2014)

Además la idea era interesante pero riesgosa y algunas de las empresas más conservadoras pensaron que esta les podía generar competencia:

“las empresas más conservadoras del medio hicieron que se dé un pie atrás, había gente que era un poco más, probablemente con mayor experiencia en el medio y que le vio con una cantidad de obstáculos alrededor de eso, no el trabajar asociativamente, sino mas bien con un entorno en donde puede haber una competencia para los negocios propios” (E11, emprendedor de 4R4, 2014)

Pero hubo un grupo de empresas que creyó que compartir conocimiento y experiencia era una buena apuesta:

“El principal problema era la competencia [...] muchas de las personas interpretaron como que Yo porque tengo que decirle como trabajo y cuáles son mis productos a mi competencia, en cambio las personas que nos mantuvimos dentro del clúster le vimos que en cambio compartir el conocimiento y las experiencias nos puede enriquecer” (E3, emprendedor de 4R2, 2013)

En noviembre del 2009, como vimos, se consolida el **Grupo Fundador**, mediante la firma del **Acta de Compromiso** por parte de 8 empresas. Estas empresas de acuerdo a su tamaño y madurez en ese entonces se podían clasificar en 2 grupos. Un primer grupo de 6 empresas⁶⁴ (4R2, 4R3, 4R5, 4R6, 4R7 y 4R8) que eran pequeñas (menos de 5 empleados) y “jóvenes” (menos 5 años de vida) y otro de 2 empresas (4R1 y 4R4) “maduras” (más de 7 años) y mas “grandes” (más de 6 Empleados) que las anteriores, como se ve en la Tabla 13.

Tabla 13. Cuadro de Empresas Emprenden 4 Ríos – Red Núcleo 4R-

| Cód. | Inicio de Actividades | Año Constitución | Edad Legal al Iniciar (2010) | Edad al Iniciar Operaciones 4R (2010) | Empleados al Iniciar 4R (2010) | Facturación en el año de 4R (2010) |
|------|-----------------------|------------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 4R1 | 2002 | 2005 | 5 | 8 | 15 | 150555 |
| 4R2 | 2007 | 2008 | 2 | 3 | 4 | 10000 |
| *4R3 | 2010 | 2011 | -1 | 0 | 4 | 0 |
| 4R4 | 2000 | 2000 | 10 | 10 | 7 | 120000 |
| 4R5 | 2010 | 2011 | -1 | 0 | 4 | 6000 |
| 4R6 | 2008 | 2008 | 2 | 2 | 4 | |
| 4R7 | 2010 | 2010 | 0 | 0 | 2 | 25000 |
| 4R8 | 2006 | 2011 | 0 | 4 | 0 | 0 |

*Empresa retirada

⁶⁴ Cabe recalcar que este grupo incluimos a 4R3, 4R5, 4R7 y 4R8 que todavía no estaban constituidas legalmente, pero que se comprometieron a legalizar su estado como compañías cuando se requiera formalizar a Cuatro Ríos.

De estas empresas, siete se dedicaban al desarrollo de software empresarial y para la web, pudiendo clasificar a sus socios como “Emprendedores del mundo Digital” y la empresa restante se enfocaba en gestión de proyectos y aseguramiento de calidad para el desarrollo de software liderada por “Emprendedores de Consultoría” (Ministerio de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2013, págs. 18-19).

Los objetivos comerciales al momento de formar 4R estaban divididos. Las empresas maduras buscaban exportar productos y servicios, mientras que las jóvenes pensaban en consolidarse a nivel local y nacional.

3.3.3 Ejecución del proyecto asociativo 4R

Una vez firmada el acta de compromiso se da inicio a la ejecución del Proyecto. El financiamiento del MIPRO fue de alrededor del 55% y el resto como contraparte de las 8 empresas fundadoras. ACUDIR era el ente de desarrollo regional responsable del acompañamiento y ejecución del proyecto.

El proyecto inicia con la **fase de asociatividad**, que se ejecuta entre noviembre del 2009 y julio del 2010. En este periodo las empresas participaron en reuniones con un consultor experto en asociatividad. Fue una fase de bastante trabajo:

“al inicio del cluster, las empresas que se comprometieron, si trabajaron todas, [...] todas en las convocatorias cuando se necesitaba hacer sesiones de trabajo largas por ejemplo todo el sábado, todos venían, [...] al inicio no podría decir que las empresas fallaron, más bien todas metieron el hombro” (E3, emprendedor de 4R2, 2014)

La cual dio sus frutos como lo atestigua uno de los emprendedores:

“...superar el celo profesional, por que al inicio, cuando [...] conversamos la idea a otras personas,[...] cada uno decía: ‘Si la idea es interesante, pero para que voy a entrar, para que el resto sepa lo que Yo hago’, era como que un fantasma cada uno pensaba voy a entrar pero que voy a tener escondido las cosas que yo hago... y pasar de eso a comenzar pensar como en equipo, a comenzar a pensar en proyectos grandes en los que cada empresa pueda tener una persona incluso, compartir recursos, ese tipo de cosas, eso también fue un proceso creo que se tuvo que superar.” (E17, emprendedor de 4R6, 2011)

En marzo del 2010, las 8 empresas motivadas por el componente de asociatividad, deciden rentar un edificio y mudarse al mismo:

“El hecho de mudarnos todos juntos ayudo indirectamente en ese tema, todos estábamos acá, nos veíamos, era más fácil de reunirnos, cualquier cosa nos estábamos comunicando. Creo que el tema de estar juntos fue bastante importante para que el cluster haya continuado y sigamos continuando.” (E16, Emprendedor de 4R6, 2014)

Esto constituye un gran paso como lo declara el técnico del MIPRO:

“En la parte asociativa se ha conseguido que las ocho empresas que conforman el clúster compartan una misma infraestructura física y servicios generales, objetivo que a criterio del consultor que ejecutó el estudio del componente asociativo Eco. Rodrigo Cueva es uno de las metas más difíciles de alcanzar dentro de un proceso de conformación de un

clúster, porque se requiere altos niveles de confianza entre los actores para enfrentar las situaciones sociales que se derivan sobre los derechos y obligaciones sobre el uso de un espacio físico compartido” (BD, Personal Técnico del MIPRO, 2011, el énfasis es del autor de la tesis).

El logro de este hito se ve reflejado en el desarrollo y consolidación de una **confianza** que permita realizar proyectos en conjunto.

“éramos un grupo ya homogéneo con la suficiente confianza como para ya poder trabajar.” (E3, Emprendedor de 4R2, 2014)

*“El punto inicial fue la parte de asociatividad, y luego de eso **el hecho de conocer a las personas que estaban aquí**, porque al inicio muchos eran desconocidos y que obviamente **Yo si tenía celo en algunas cosas**, y pasar de eso a conocerles, el convivir... **convivir, conocerles, obviamente es un proceso en el que se va superando ese tipo de egoísmos** o algo así se podría decir. Por ejemplo ahora, en proyectos que estamos, que hemos querido emprender, por ejemplo nosotros nos apoyamos bastante en [4R4], ellos en algunos [...] proyectos nuestros, así como [4R6] **nos han ayudado a armar pliegos, nos han dado asesoría, por ejemplo nos han puesto personal de ellos como directores de proyectos**, ese tipo de cosas, en esas cosas incluso ya han visto cosas técnicas, las herramientas que manejamos, es un proceso que en fin de cuentas tiene que darse si quieres seguir creciendo...” (E17, emprendedor de 4R6, 2011, la codificación y el énfasis son del autor de la tesis).*

Aunque este fue un hito muy positivo en lo que respecta a confianza y desarrollo asociativo, tenía un alto costo operativo para las empresas:

*“el primer año, y hasta ahora **ha sido bien duro**, más que nada para las empresas pequeñas, nosotros **subimos mucho en nuestros costos**, en lo que es alquiler de espacio físico, costos operativos [...] principalmente empresas pequeñas se nos dispararon”* (E17, Emprendedor de 4R6, 2011, el énfasis es del autor de la tesis).

*“el **costo que involucro para las empresas el tener la infraestructura propia**, también derivó en dificultades dentro del grupo [...] la carga de mantenimiento de esta infraestructura fue demasiado pesada al final”* (E11, Emprendedor de 4R4, 2014, el énfasis es del autor de la tesis)

Como hito final del componente de asociatividad el 26 de julio del 2010, previo a presentar los estatutos y los documentos necesarios, el MIPRO concede la personería jurídica y registra a los socios fundadores de 4R.

Luego inicia la Fase de **Estandarización de Procesos y Calidad**. En la que se capacitó a todas las empresas de 4R en gestión de proyectos y en modelos de calidad.

En un inicio las empresas asociadas pasaron por una evaluación de nivel de madurez CMMI tipo Appraisal “C”⁶⁵ que generó una línea base que ha permitido evaluar su avance individual y del *Cluster* en general.

⁶⁵ Evaluación desarrollada internamente con características similares a las de una certificación oficial.

Durante este proceso las empresas más jóvenes reconocen que el clúster fue un apoyo para su desarrollo técnico.

“nosotros acabábamos de nacer, para nosotros fue totalmente enriquecedor las experiencias de las otras empresas que llevaban 5 años, 7 años, 9 años para no cometer los mismos errores, a lo mejor para las empresas que ya tenían varios años no les fue tan enriquecedor, pero para nosotros sí, totalmente” (E3, emprendedor del grupo de empresas jóvenes, 2014, el énfasis es del autor de la tesis).

Mientras que las empresas más maduras creen que las empresas “inmaduras tecnológicamente” fueron un problema en el desarrollo de 4R.

“A mí me parece que fue un problema, que fue la falta de experiencia de los miembros. Fue muy duro la etapa de la parte técnica sobre todo... fue bastante duro.” (E11, emprendedor del grupo de empresas maduras, 2014)

Casi un año después de iniciar con el componente de estandarización, como uno de los entregables del consultor contratado⁶⁶, se presentó el **Manual de Calidad 4R**⁶⁷. Más allá de este documento se logró que las empresas compartan un mismo lenguaje y objetivos en estos temas. Al final se vuelve a aplicar el análisis de nivel de madurez donde todas las empresas presentan una notable mejora.

⁶⁶ El consultor contratado para este componente con el pasar de los años, será uno de los nuevos socios de 4R.

⁶⁷ Este es un documento que detalla los procesos y artefactos que se deben utilizar para el desarrollo de proyectos de software basado en estándares de calidad y de buenas prácticas de gestión internacionales.

La **fase de promoción de 4R**, la última del proyecto inicia en febrero del 2011. Esta se enfocó en un estudio “Identificación del Mercado Internacional para las MIPYMES del Clúster de Software del Azuay y Fortalecimiento y Posicionamiento de Marca” donde se sugiere a 4R que ofrezca servicios en “Arquitectura de Software”, uno de los eslabones más altos de la cadena de valor del software. Este estudio fue el resultado de varios talleres realizados con el personal de 4R y la consultora privada. Dentro del plan puede destacarse un análisis FODA y un análisis del diamante de Porter para 4R⁶⁸.

Del FODA se puede resaltar como **fortalezas** la cohesión y compromiso de los emprendedores, además del Manual de Calidad. Como **debilidades** la falta de especialización de las empresas y equipos con 90% técnicos. Como **oportunidad** el alta demanda de servicios de Arquitectura de Software y el bajo nivel de penetración de la industria del software a nivel nacional. La **amenaza** más preocupante es que no se ha identificado fuentes de recursos externas que apoyen el desarrollo de 4R.

El análisis del diamante de Porter manifiesta una baja disponibilidad y calificación del recurso humano disponible como factor de producción. Una baja rivalidad de la industria que no está especializada ni es multidisciplinaria. Una demanda interna poco sofisticada y con baja cultura sobre las ventajas tecnológicas. Un buen alineamiento con Instituciones para la colaboración (Alcaldía, Universidad, Cámaras de producción, etc.) pero con poca infraestructura técnica y de investigación para su desarrollo.

⁶⁸ Se tuvo acceso a los informes, de los cuales previa autorización se presenta únicamente el resumen de los principales hallazgos tanto del FODA como del análisis del diamante.

Como resultado concreto, luego de una visita, se firmó un convenio con Parquesoft de Colombia, que buscaba transferencia de experiencias tanto organizacional como en temas de calidad.

“ParqueSoft ha demostrado interés especial en desarrollar vínculos con la corporación, producto de ello se firmaron dos convenios en los que se abre la posibilidad de un asesoramiento en certificaciones de calidad de software y desarrollo institucional.” (BD, Personal Técnico del MIPRO, 2011)

Una vez entregado el informe del componente de Promoción, y verificado el cumplimiento de la contraparte de las empresas, en julio de 2011 se hace **el cierre administrativo del proyecto asociativo con el MIPRO**. Este es un “Hito liberador”:

“le considero como liberador fue el poder poner la contraparte que nos exigían en cuanto a dinero el proyecto con ACUDIR. Eso también fue un hito bastante serio en cuanto al nivel económico porque teníamos que justificar cerca de 40 mil dólares” (E3, emprendedor de 4R2, 2014)

Más allá de marcar el fin del proyecto, esto representa para las firmas el cumplimiento de un compromiso económico ante el MIPRO, que para ellas era significativo. Hay que reconocer que existieron algunos factores de liderazgo que permitieron llegar a este punto:

*“Tener un **líder responsable** es algo clave para que las cosas, para cumplir el proyecto. [...] La **UNIÓN DEL GRUPO**, eso es clave.”* (E17, emprendedor de 4R6, 2011, el énfasis es del autor de la tesis)

*“A mi parecer la **juventud del grupo y las ganas de hacer** [...] llevo a tomar decisiones rápidas sin complicarse mucho en las cosas.”* (E11, Emprendedor de 4R4, 2011, el énfasis es del autor de la tesis)

*“**el esfuerzo desarrollado de los socios del cluster** [...] que nosotros mismos como parte interesada estuvimos presionando y queriendo que las cosas se hagan bien [...] Más allá de lo económico fue el tema del tiempo que se brindo para poder concluir con el proyecto.”* (E1, Emprendedor de 4R1, 2014, el énfasis es del autor de la tesis)

Al final del proyecto 4R es una **organización** ya conformada legalmente, tiene una imagen corporativa definida –pero poco difundida en el medio-, con una infraestructura básica compartida –principalmente oficinas-. Más allá de esto, tiene un gran nivel de cooperación entre sus miembros, quienes han empezado a desarrollar tareas en conjunto, se asesoran entre ellos de acuerdo a su especialización y se dan soporte en proyectos.

3.3.4 La Crisis (el Valle de la Muerte)

Luego de terminar el proyecto que tuvo objetivos y actividades con financiamiento y responsables bien definidos, además de un grupo interno y externo de seguimiento inicia una nueva etapa para 4R. En esta nueva fase, a pesar de los esfuerzos de planificación de 4R, ya no se tenía una hoja de ruta y “cada quien se dedico a lo suyo”, en especial por falta de seguimiento a las tareas así como de financiamiento. 4R se puede decir que queda en un “estado de **Y AHORA QUE**”, donde:

*“...una vez que concluimos el proyecto nos encontramos en un estado de y **ahora que**, antes teníamos una hoja de ruta claramente establecida en el proyecto que teníamos*

que cumplir una contraparte en esfuerzo, en dinero en general en todo, no cierto, entonces teníamos claramente los establecidos y todo. Al no existir esa hoja de ruta, al no habernos definido un plan claro a pesar que algunas veces se hicieron talleres para tratar de definir nuestra estrategia para los próximos años heeee nuestros objetivos sobretodo en realidad no se llevaron a cabo porque no hubo ya el mismo esfuerzo de tiempo, cada quien se dedico a lo suyo y eso complico.” (E1, Emprendedor de 4R1, 2014)

“nos quedamos sin fondos para poder hacer tareas, [...] vos mal puedes obligarle a alguien a que haga algo y encima no le pagas, [...] no tenemos dinero para invertir en otro plan de comercialización o cosas similares que podría necesitar.” (E3, Emprendedor de 4R2, 2014, el énfasis es del autor de la tesis)

Ante esta situación los directivos de 4R continuaron trabajando para sacar la organización adelante, y presentaron una nueva propuesta al MIPRO:

“la elaboración de la propuesta técnica y presupuesto para solicitar el nuevo financiamiento que estaba orientado exclusivamente a fortalecer organizacionalmente al clúster y luego obtener las certificaciones de calidad. [...] no acceder a esos fondos creo que fue uno de los temas que genero un receso importante en cuanto a las actividades estratégicas” (E11, Ex Presidente de 4R, 2014)

El rechazo por parte del MIPRO a este proyecto, sumado a que no se disponía de fondos limito el accionar de 4R:

“el costo del financiamiento anterior, mas el costo que involucraba mantener la infraestructura debilito bastante a las empresas en cuanto a la capacidad de inversión que se podía tener para continuar con el proyecto.” (E11, Ex Presidente de 4R, 2014)

Además 4R como organización quedo también desfinanciada:

“al no disponer de fondos para cuestiones básicas como viajes pequeños, resultaba imposible hacer cualquier cosa...” (E11, Ex Presidente de 4R4, 2014)

Con el pasar del tiempo los socios de 4R encuentran que han realizado una “gran” inversión (tiempo, dinero, etc.) y todavía no obtienen el retorno esperado de la misma:

“El hecho de que no se están cumpliendo todas las expectativas que tenía la gente del clúster, entonces eso puede hacer que la gente se desilusione...tener proyectos de valores altos que signifiquen la participación de varias empresas, todavía no se ha visto esos proyectos, yo creo que eso ha afectado un poco el tema del compromiso” (E1, Emprendedor de 4R1, 2011)

Este debilitamiento de la organización se acentúa en el 2012, cuando uno de los socios fundadores cesa sus actividades⁶⁹. Este no es un hecho aislado ya que de acuerdo a declaraciones de algunos representantes (E1, E16 y E21) de las empresas, durante el 2012 y a inicios del año 2013 era un comentario permanente, tanto dentro de las empresas como entre ellas, la posibilidad de salir de 4R, debido a que se estaba convirtiendo en una erogación de dinero continua de la que no veían resultados concretos.

⁶⁹ La empresa tiene registrado en el SRI su cese de actividades el 14 de septiembre de 2012

“[...] creo que después de que paso momentos difíciles Yo creo que las empresas y conversando a veces con algunas personas siempre nace el tema de que si va a haber algún avance del cluster, sino mejor para salir, porque significa una erogación de dinero todos los meses, y de esfuerzo también” (E1, emprendedor 4R1, 2014)

En este periodo también se encontró como un punto de conflicto y de distracción para los socios de 4R el solucionar **tareas administrativas** (contratación de personal, arrendamiento del edificio, etc.), que eran decididas en conjunto:

“Y el segundo tema de los inconvenientes presentados, fue por eso porque nos dedicamos a otras áreas que no eran las propias del cluster, a un tema administrativo que nos desgastaba terriblemente y robaba todo nuestro tiempo que podíamos enfocarle a otras cosas.” (E1, emprendedor de 4R1, 2014)

De las que sin duda la más fuerte era la gestión del Edificio compartido

“el desgaste de mantener la infraestructura, limito muchísimo la capacidad de poder inclusive financiar las tareas más básicas de operación del cluster” (E11, Ex Presidente de 4R, 2014)

4R funcionaba como una **Organización Voluntarista**, desde sus inicios:

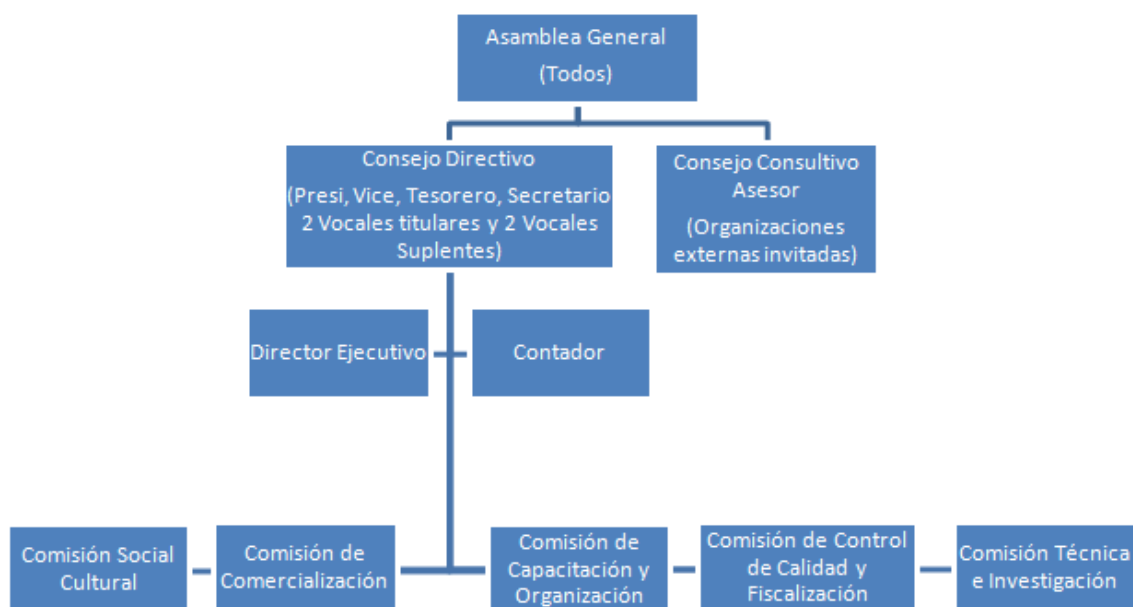
“Yo creo que el problema nace justamente porque cada quien tiene que dedicarle tiempo a su empresa, no siempre hay el tiempo para dedicarle a cumplir las tareas que se asignan en el cluster, sin embargo mal o bien, veíamos como le hacíamos y sacábamos las cosas, y así logramos terminar el proyecto, si nos comió tiempo

[...]

los responsables no siempre cumplían con las cosas, [...] pero antes se daba mucho mas, entonces ahí nació todo el tema de la regulación [...] nació la cuestión de las multas y del seguimiento. [...] Pero eso fue una de las principales cosas que fueron dilatando muchas tareas” (E3, emprendedor de 4R2, 2014)

Esto no cambio, ya que la estructura planteada en sus estatutos (ver Figura 10) se implementó parcialmente. El Consejo Directivo funcionó con normalidad y de manera regular, pero las comisiones se nombraron y trabajaron de acuerdo a las limitadas posibilidades y tiempo que podían invertir los socios. Por otro lado, debido al número de socios la asamblea general era una réplica del consejo directivo y por falta de financiamiento no se contrato un director ejecutivo, pero esa función la ejercía implícitamente el Presidente del Consejo Directivo –de manera voluntaria-. Nunca se invito a nadie a formar parte del Consejo Consultivo Asesor. Es decir, que 4R funcionaba con el trabajo voluntario de socios y directivos, que venían ya desgastados del proceso de formación de 4R.

Figura 10. Esquema de Organización de acuerdo al Reglamento de Cuatro Ríos Tecnología



Fuente: Elaboración propia en base a reglamentos de 4R

Es decir que 4R había logrado mantenerse funcional y estabilizarse. Pero no contaba con recursos para un crecimiento organizacional que de soporte y permita un apoyo considerable a las empresas miembros. Tampoco podía invertir en la institucionalización y automatización de procesos organizativos (comerciales, administrativos, productivos, etc.) por ejemplo.

Por otro lado en aspectos relacionados con la **Producción como el Talento Humano, Calidad y Proyectos**, a pesar del interés de las empresas en mejorar en estos aspectos, tampoco se desarrollaron. La capacidad reducida de 4R –como organización- para dar un soporte y control mantenido hizo que el manual de calidad no se utilice de manera disciplinada por las empresas. Tampoco se pudo desarrollar planes de capacitación al personal.

Los frutos del componente de **Comercialización** no maduraron, y con el pasar del tiempo los miembros del *cluster* perciben que fue un fracaso:

“Bueno de los 3 componentes 2 fueron exitosos y uno pésimo. Los exitosos fueron el de socialización y el de estandarización, el que fue un fracaso fue el de comercialización.”

(E3, Emprendedor de 4R2, 2014)

Algunos de los socios creen que se debió a que no hubo una correcta medición del alcance del proyecto en cuanto a este componente:

“no se había analizado bien el alcance del proyecto en un inicio, porque lógicamente no se tenía todavía la dimensión clara de lo que puede suceder, sobretodo en el tema de estudio de mercado” (E1, Emprendedor de 4R1 2014)

“no se tenía claro el alcance del proyecto [...] con una mayor experiencia, con una mejor guía probablemente el resultado hubiese sido mucho más consistente [...], obviamente se tuvieron buenos resultados realmente” (E11, emprendedor de 4R4, 2014)

El predominio de personal técnico en 4R y la escasez de personal administrativo y comercial generan una débil capacidad de ejecución de una estrategia de marketing. Se usan discursos de venta dispares, herramientas de comercialización ineficaces que resultan en un bajo nivel de ventas tanto individual como colectivo.

“Es indispensable para el desarrollo de un adecuado proceso de comercialización capacitar a un grupo seleccionado de personas en marketing, mercadeo y comercialización” (BD, Técnico del MIPRO, 2011)

Dado que 4R ha estado enfocado en sobrevivir al “Valle de la Muerte”, no ha conseguido visibilizar su marca.

Haciendo una analogía con el proceso de desarrollo emprendedor, se puede decir que Cuatro Ríos en este periodo atravesó el “**Valle de la Muerte**”.

3.3.5 El resurgimiento y la situación actual

En el 2013, luego de un par de decisiones acertadas 4R al parecer ha atravesado el **valle de la muerte**, y 4R toma “un segundo aire”, como veremos a continuación.

“como que el cluster está teniendo un segundo aire. Porque si hubiéramos seguido como estábamos, Yo creo que ahurita ya no existiéramos” (E3, Emprendedor de 4R2, 2014, el énfasis es del autor de la tesis)

A pesar de las dificultades que ha tenido 4R se ha consolidado como la única organización empresarial de software del Azuay, aglutinando alrededor del 15%⁷⁰ de la oferta en TI provincial.

La primera decisión fue devolver la **administración del edificio** al dueño a inicios del 2013:

“por fin pudimos liberarnos de la parte del edificio [...] fue nuestro principal problema [...] ahora las reuniones que se hacen del cluster si sean para tratar temas exclusivamente de cómo podemos avanzar, de cuáles son los proyectos que estamos sacando”(E3, Emprendedor de 4R2, 2014)

⁷⁰ Se estiman alrededor de 50 empresas del sector que funcionan en Cuenca.

“Otro hito fue el tema de deshacernos del tema del edificio que nos había causado inconvenientes, porque de ahí de alguna forma se volvió a centrar la mirada en lo importante. ” (E1, Emprendedor de 4R1, 2014)

“A partir de que se soltó el tema de la infraestructura, en realidad creo que las condiciones variaron un poco, sin que los ingresos que se generan por motivos de cuotas de participación, sean montos que permitan tampoco operar” (E11, Emprendedor de 4R4, 2014)

La segunda decisión clave fue la **contratación de Director Ejecutivo**. En junio de 2013 a raíz de que el Presidente (E11) renuncia al cargo después de haber cumplido los 2 años y tener uno más de prórroga desde su nombramiento, uno de los socios (E15) ofrece sus servicios a medio tiempo como Director Ejecutivo para 4R.

“El presidente con un compromiso de dedicar un tiempo, así sea un tiempo parcial pero del clúster.

[...] está dedicando su esfuerzo y haciendo un seguimiento, [...] ya no solo nos estamos estableciendo metas sino estamos tratando de lograr y de hecho se están logrando.” (E1, Emprendedor de 4R1, 2014).

Este **cambio en la gestión**, ya con tiempo comprometido para la misma permite empezar a ejecutar algunas actividades concretas que buscaban reforzar algunos aspectos y atacar algunos de los problemas que se venían sintiendo.

La primera actividad realizada en esta nueva etapa fue la planificación. Se formuló un **Proyecto de fortalecimiento para 4R**. Esta es una iniciativa apoyada por ACUDIR, para atacar los problemas de 4R y acelerar su desarrollo. Este proyecto está enfocado en la Comercialización en base al posicionamiento y fortalecimiento de 4R en la región y del país. La idea de este proyecto es que sirva de herramienta para conseguir financiamiento que requiere 4R para su desarrollo organizacional.

Como estrategia para el posicionamiento y visibilización de 4R a nivel local y nacional, en febrero del 2002 se firma un **Convenio con la AESOFT** para ser sus representantes en el austro del país.

Para mejorar la comercialización de los productos de las empresas se desarrolla el **catalogo de productos 2014**, donde cada empresa coloca sus 2 principales productos o servicios. También se usa la lista de correos interna, para promover de manera explícita las **oportunidades de negocio**. Asimismo definen comisiones por venta tanto a quienes abren la oportunidad de negocio como a 4R como plataforma de contacto y gestión. Además en el mes de mayo se **participa en la Feria** de Tecnología y Software para el Sector de la Electrónica en Quito, lo que hace que 4R se visibilice ante este sector y frente al MIPRO. Esto también ha abierto la puerta de negociación para la venta de aplicaciones móviles a **grandes clientes nacionales** como internacionales que necesitan incorporar componente nacional a los equipos electrónicos, en especial a los teléfonos móviles.

En el mes de mayo se concreta **Incorporación de 3 Nuevos Socios**. Esto es fruto de un proceso que inicia con la definición y aprobación del reglamento para el ingreso, luego se realiza un

proceso de selección de candidatos. Esta incorporación de nuevas empresas es un reto para 4R. Ya que el grupo fundador que trabajaba a la vez como directorio y asamblea general, en un ambiente de entera confianza, debe diferenciar estas sesiones. Esta incorporación trae optimismo:

*“conversando a veces [...] nace el tema de que si va a haber algún avance del cluster, [...] pero creo que en los últimos meses ninguna empresa se le ha cruzado por la mente esta idea, y más bien **el ingreso de nuevas empresas es un hito importantísimo porque da optimismo a todos.**”* (E1, emprendedor 4R1, 2014, el énfasis es del autor de la tesis

Además el ingreso de nuevos socios representa un aporte económico que a pesar de no ser mayor, es significativo para 4R. Por otro lado las empresas que se incorporan representan un nivel de facturación (de alrededor de \$ 670 mil dólares) similar al nivel actual del clúster y un 50% adicional de empleo (19 empleados), dando mayor peso a la organización.

En el mes de julio se celebra el **Cuarto Aniversario** bajo el lema **“Cuatro Ríos, Cuatro años construyendo calidad”**, mediante una ceremonia donde se hace la entrega de diplomas por el Primer Curso de calidad y Gestión de Proyectos, se premia a las empresas mejor evaluadas en nivel de madurez de calidad en sus procesos de desarrollo de software, se firma un convenio con la EDEC para el desarrollo del sector del software y el impulso de Cuenca como ciudad de vanguardia tecnológica a nivel nacional. Este evento da como resultado un posicionamiento en redes sociales, medios de comunicación y frente a actores invitados, que empiezan a mostrar la marca Cuatro Ríos como sinónimo de calidad y del sector del Software local.

3.4 Análisis del caso

3.4.1 El contexto

El sector del software en el Ecuador y, en especial, en el Azuay, a nuestro criterio está en un proceso de desarrollo tardío, esto debido a un sinnúmero de factores, entre los principales: la juventud de la industria del Software⁷¹, industria basada en el conocimiento –léase intangibles– lo que complica su financiamiento; el vertiginoso avance y especialización de las tecnologías relacionadas con el Software; la atomización en empresas pequeñas, invisibilizadas ante el gobierno y la industria en general; la falta de políticas sectoriales; y una baja demanda de especialistas desde las otras industrias, entre otras tantas.

Como vimos el origen del sector del software se da por motivaciones académicas y de la empresa pública, y no como resultado de una política nacional. Esto confirma las afirmaciones que hace (Sábato & Botana, 1968) sobre la desarticulación general de los vértices de “El triángulo de relaciones entre gobierno, ciencia-tecnología y estructura productiva” en los países latinoamericanos. Aunque actualmente el gobierno nacional está promoviendo el desarrollo de una nueva matriz productiva basada en el conocimiento, el impacto en el sector no se llega a sentir de manera directa aún.

La conectividad y articulación del sector es baja esto podría explicarse por su juventud, así como por la falta de un marco normativo que fomente al sector y promueva su organización.

⁷¹ Los primeros ingenieros de sistemas de la Universidad de Cuenca se graduaron en el año 1996.

También podemos ver que las iniciativas, regulaciones y políticas para el desarrollo local del sector son recientes –último quinquenio–, esto podría justificar su bajo impacto. La intención política, tanto nacional como local, de apoyar el sector al menos desde una política explícita, no ha llegado a concretarse y efectivizarse de manera implícita (Herrera, 1995), mediante recursos económicos y financieros concretos.

La presencia en Cuenca de 7 carreras profesionales además de alrededor de 13 posgrados⁷² indica el potencial profesional del sector, comparado con otras carreras, que dentro de la localidad no han desarrollado mayor número de posgrados siendo mucho más antiguas. Además podríamos decir que el sector del software local está especializándose de manera rápida, pero también es cierto que el mercado local no se ha desarrollado como para absorber a todos estos especialistas, en comparación con mercados como Quito y Guayaquil.

3.4.2 Emprendedores, Empresas y Emprendimientos de BT (90S-2009)

En cuanto a los emprendedores de nuestro caso, se puede distinguir 2 grupos de emprendedores, los de inicios del 2000 y los de después del 2005. Los primeros no contaron con ningún tipo de apoyo para el emprendimiento. Mientras que los del último periodo contaban ya con INNPULSAR como incubadora, como signo de una evolución en el ecosistema de emprendimiento. La presencia de esta incubadora en el periodo de formación de 4R detona la inquietud y da acceso al capital social a los únicos emprendedores que recibieron sus servicios.

⁷² Para mayor información consultar el anexo 6.6

El promedio de **edad** de los emprendedores cuando fundaron las empresas de 4R era cercano a los 26 años, y la edad promedio al momento de emprender el *cluster* (2010) era de 28 años. Esto puede ser uno de los factores que juegue en contra del desarrollo de sus empresas y de 4R. Ya que por ejemplo, los fundadores de empresas “**Born Global**” son **mayores a los 40 años**, lo que se refleja en más experiencia, recursos acumulados, redes, conocimiento y know-how en gerenciamiento. Todo esto facilita y potencia la generación de productos y su exportación (Kantis, Federico, & Martinez Riva, 2005, pág. 5).

Podemos observar, que como nos alerta la teoría, en los países periféricos el ambiente para el desarrollo de estas iniciativas presenta varios problemas (Stoerring & Christensen, 2010, pp. 384,385). En nuestro caso, a pesar de tener algunos de ellos como: un yacimiento de emprendedores reducido⁷³, una sola incubadora bastante joven y una base relativamente pequeña de emprendedores, 4R ha podido articularse y proyectarse como un *cluster* de base tecnológica. Creemos que esto se debe al **capital social** previo con el que contaba 4R, y que como lo afirman algunos autores (Hualde & Gomis, 2004; Johannisson, 2009) son poco valorados cuando se analizan estos casos. Este capital surge de las relaciones fuertes y liderazgos previos (en colegio profesional y dirigencias estudiantiles universitarias) que sirvieron de base para articular este *Cluster* y que fueron consolidados posteriormente en el componente de asociatividad.

⁷³ Podríamos considerar a la escuela de informática de la Universidad de Cuenca que tiene 200 estudiantes como la principal base del yacimiento de emprendedores de nuestro caso.

Otro aspecto a considerar, es que siendo Cuenca una ciudad universitaria, el **yacimiento de emprendedores local** en realidad es mucho mayor al explotado por 4R. Si se promueven políticas adecuadas, se puede desarrollar el sector con un enfoque global donde existe una gran demanda⁷⁴ y de alta calidad en el empleo. Este enfoque puede cubrir las deficiencias encontradas en el mercado local.

Todo lo anterior nos deja algunas reflexiones sobre como hubiese sido el desarrollo de las empresas que conformaron la masa crítica de 4R ¿si todos los miembros hubiesen recibido apoyo de incubación? o ¿si hubiese existido un proceso de explotación del yacimiento de emprendedores mucho mas focalizado a este sector? o ¿si hubiesen existido fondos semilla para las empresas? es decir, si hubiese existido como base un ecosistema emprendedor (Kantis, Angelleli, & Moori, 2004, p. 24), que articule a los mismos actores e involucre algunos más, y con un enfoque sectorial.

3.4.3 Emprendimiento de una IC (2009-2011)

Es necesaria siempre una **Masa Crítica empresarial para promover un *cluster***. Aunque desde la teoría no se ha definido cuando se tiene esta masa crítica. Como hemos visto en nuestro caso, en Cuenca la industria del software no llega a tener 20 años de vida, durante los cuales podemos decir que se han mantenido alrededor de 50 empresas, totalmente desarticuladas. Estas representan alrededor del 6 % a nivel nacional y la mayoría son pequeñas. Una masa crítica de 8 empresas, en el contexto nacional, donde organizaciones como la AESOFT

⁷⁴ Bastos Tigre y otros (2009, pág. 79) indican que se estima 2 millones de desarrolladores java que hacían falta a nivel mundial.

presentan alrededor de 130 socios (en casi 20 años de vida), es un número considerable para promover un *cluster* de tecnología. Podríamos decir que 4R se puede considerar un *Cluster* Potencial, debido al trabajo que desarrolla como organización, así como por la sinergia que existen entre sus miembros.

En el proceso de **emprendimiento de 4R (2010-2011)** podemos identificar algunos **hitos y logros**:

1. **Motivación de -Clusterpreneurs-** basada en el ejemplo de Parquesoft⁷⁵.
2. **Financiamiento** público⁷⁶ como motivación inicial.
3. Apoyo de una **institución articuladora (CIISCA)**, que **incorpora líderes del sector** (E1, E11) al proyecto.
4. **Compromiso formal de los interesados.** 8 Emprendedores con “Buena Voluntad” dispuestos a invertir tiempo y dinero en constituir una asociación, con todos los riesgos que esto involucra.
5. **Proceso de asociatividad y colocalización.** La fase de asociatividad generó la confianza y consolidó los liderazgos que permitieron que todos los emprendedores realicen la inversión y esfuerzo para colocalizarse en un mismo edificio compartiendo infraestructura física y tecnológica. El trabajo conjunto y la convivencia en espacios comunes e informales fueron claves para superar el **celo profesional**.
6. **Conformación Legal** de 4R como Organización *Cluster*.
7. Proceso de **producción** y una **Cultura de Calidad** común, basado en su propio Manual de Calidad.
8. **El Cierre del proyecto asociativo al terminar de pagar y justificar su inversión.** En este punto es donde 4R, inicia su propio camino.

⁷⁵ Se conoce que Parquesoft fue motivado por una visita a la India e Irlanda.

⁷⁶ El proyecto requería también de una contraparte privada, pero lo que motivó a las empresas a participar fue el apoyo gubernamental.

Además en este proceso se identifican como **factores de éxito**:

1. **Un líder (E11)** que dirija, haga seguimiento y participe de manera activa, invirtiendo tiempo en sacar adelante la iniciativa. Además que coordine y verifique el cumplimiento de los compromisos adquiridos y agendados.
2. Un **grupo comprometido y unido**, por un objetivo común y claro. Todos los miembros estaban comprometidos formalmente y trabajaron de manera conjunta y coordinada.
3. El **espíritu joven y emprendedor del grupo**. El promedio de edad de los participantes era de alrededor de los 28 años.

En contraposición enumeramos los principales **problemas** identificados en esta etapa:

1. No se midió adecuadamente el **alcance** ni se tuvo una guía especializada⁷⁷ para la formulación de proyecto de asociatividad planteado al MIPRO.
2. **Bajo poder de Convocatoria en la fase inicial**. Este problema se logro superar al involucrar al CIISCA como lo explicamos previamente en los hitos.
3. **Algunas empresas no se sumaron**, debido a factores como:
 - a. Factor económico, debido a que se pedía una inversión de contraparte.
 - b. Actitud conservadora, ya que veían muchos obstáculos.
 - c. Se veía a los otros y al *cluster* como una posible competencia.
4. Fue **un proceso costoso**, tanto en tiempo y en recursos, pero en especial costos como infraestructura, legalizaciones y mantenimiento. La inversión de las empresas recién constituidas fue elevada al incurrir en gastos de oficina y contabilidad. Además del costo de las cuotas ordinarias y el valor de contraparte de cada una de las empresas. Por otro lado las empresas más grandes también elevaron sus costos al rentar espacios mayores para las oficinas dentro del edificio gestionado por 4R, que eran costos más elevados que los que manejaban previo al ingreso a 4R.

⁷⁷ Hay que resaltar que ACUDIR tiene mucha experiencia en el desarrollo de proyectos asociativos y de desarrollo económico y territorial en especial en sectores tradicionales.

5. El **celo profesional** es un “fantasma” que jugó en contra de la asociatividad y fue una barrera a vencer por los emprendedores. El pensar que sus conocimientos y/o productos pueden ser copiados, es una barrera para el trabajo cooperativo. Que gracias al proceso de **asociatividad** y a un capital social previo se venció.
6. **Empresas Inmaduras**. Tener empresas en formación fue un problema cuando se requerían experiencia para tomar decisiones, en especial en el aspecto técnico. Esto se supero gracias al compromiso de las empresas más maduras quienes compartieron su experiencia.
7. Plan de Marketing enfocado en **buscar nichos de mercado en el exterior**. Esta estrategia no dio mayores resultados. Esto confirma lo que dice el PMC del Sector del software (TATA Consultancy Services, 2010), donde recomienda fortalecer local y nacionalmente –tanto la empresa como sus productos/servicios- antes de salir en búsqueda de un mercado Global.

También queremos presentar **Problemas Generales/Contextuales** de esta fase:

8. El **financiamiento**, tanto de las empresas como de 4R, era muy bajo y no se planteaban estrategias efectivas para mejorarlo al corto ni mediano plazo.
9. El **mercado local** de acuerdo a los entrevistados no está acostumbrado a pagar por el software, existe una cultura de “piratería” donde el software se puede conseguir por un par de dólares en la calle. Además los clientes comparan los costos de un profesional independiente versus los de una empresa constituida.
10. **Tiempo/Recursos**, si bien al inicio hubo un empuje fuerte que sirvió para cumplir con objetivos definidos, luego hubo un desgaste, que limitó la inversión de tiempo y recursos por parte de los socios.

3.4.4 Los Clusterpreneur

En el estudio del caso hemos podido ver varios actores relevantes tanto institucionales como personales, los mismos que resumimos en la Tabla 14.

Tabla 14. Actores Relevantes del proceso

| Persona | Organización | Rol |
|--------------------------|--------------|--|
| Juan Francisco Cordero | INNPULSAR | Red inicial de contactos |
| E16 y E17 | 4R6 | Idea y Financiamiento |
| Rafael Vega, Carlos Peña | ACUDIR | Promotor del proyecto |
| BD | MIPRO | Personal Técnico. Seguimiento al Financiamiento. |
| E1 | CIISCA - 4R1 | Articulador inicial en la fase de CLUSTERPRENEUR de los emprendedores/empresas durante el Proyecto de FORMACIÓN de 4R. |
| E11 | 4R4 | 1er. Presidente 4R (2010-2013): Dirige durante la formación y luego en la FASE DE OC y se mantiene en la CRISIS gestión del 4R |
| E15 | 4R5 | 2do. Presidente 4R (2013-2014): Toma la posta en la FASE DE OC y retoma el DESPEGUE de 4R. |

Siguiendo a Sölvell (2009), quien designa como *Clusterpreneur* a quienes llevan el liderazgo en del *cluster*, identificamos a: **E16** (2009), **E1** (2009), **E11** (2010) y **E15** (2014).

Podríamos decir también que se observa la transición de “**Entrepreneur**” a “**Clusterpreneur**” de: **E1, E11, E15 y E16**. Asimismo podemos observar que **E11 y E15** son también facilitadores de la IC.

Desde una perspectiva más **organizacional**, alineados con Stoerring & Christensen (2010), el Grupo Clusterpreneur estaría formado por: **MIPRO** (Policy Makers), **CIISCA** (Asociaciones de la industria), **4R1-4R2-4R3-4R4-4R5-4R6-4R7-4R8** (Empresa Privada), **ACUDIR** (Servicios Empresariales) e **INNPULSAR** en menor medida.

Aunque la **Universidad de Cuenca**, no cumplió un rol directo, muchos emprendedores se conocieron e hicieron su equipo emprendedor en sus aulas. Además debemos reconocer el peso histórico como origen del sector del software en Cuenca y su pertenencia al directorio de ACUDIR e INNPULSAR.

3.4.5 Desarrollo inicial de 4R como OC (2012-2014)

Se ha identificado a 4R como la única organización de apoyo, más específicamente una **Organización Cluster** (Ketels, Lindqvist, & Sölvell, 2006, pág. 9; Sölvell, 2009, p. 20), para un sector de Base Tecnológica en la región⁷⁸.

El camino de 4R como una organización de apoyo, específicamente como una Organización *Cluster* inicia con un periodo de crisis (2012-2013), que podemos relacionarlo con el **Valle de la Muerte**. La gran inversión (tiempo, dinero, etc.) realizada de manera sostenida por los miembros de 4R para atravesar el “**Valle de la Muerte**” llevo a desgastar a las empresas y su compromiso, lo que generó una falta de disciplina y cumplimiento de ciertas actividades. Esto sumado al bajo resultado de la parte comercial coloco en un estado vulnerable a 4R donde sus socios empezaron a murmurar su salida.

En el tema comercial, como uno de los factores críticos para el desarrollo de las empresas y el *cluster*, se vio afectado negativamente por el perfil técnico de emprendedores y empresas. A pesar de que tienen un 20% de socios que están cursando un posgrado en ciencias económicas. Como hemos visto esta debilidad no le ha permitido desarrollar fuertes capacidades en mercadeo, lo que al final repercute en la falta de financiamiento.

Durante el desarrollo inicial de 4R como organización hemos identificado los **problemas, los logros y los hitos** de la organización. Podemos mencionar como **Problemas:**

⁷⁸ Se han identificado en la región articulaciones en industrias tradicionales (Cerámica, Sombreros, Muebles, Joyería, metalmecánica, calzado, etc.) así como en servicios (Turismo). Actualmente se está empezando a consolidar un *cluster* de Electrónica con un fuerte apoyo de la política pública e inversión privada. De lo que se conoce ninguna de las cámaras: Comercio, Industrias ni Pequeña Industria, tienen grupos internos representativos del sector del Software o de tecnologías.

1. **Mala gestión del edificio** (Renta de oficinas, Personal contratado, etc.)
2. Estado de “Y AHORA QUE”, **sin hoja de ruta ni financiamiento**.
3. **Política Pública no continuada**. Esta se refleja en la negativa al proyecto de fortalecimiento organizacional y certificación por parte del MIPRO.
4. **Falta de Financiamiento** interno, debido al desgaste para cumplir con el proyecto y atravesar el Valle de la muerte (mantenimiento de infraestructura). Esto llevo a una posición de inmovilidad a 4R.

En un segundo periodo (2013-2014) al que podríamos llamarlo de **resurgimiento**, 4R se ha enfocado principalmente en recuperar el espacio en el tema de financiamiento y comercial. Para esto se aplicaron estrategias como: 1) la incorporación de nuevos socios; 2) énfasis en el desarrollo de calidad y su difusión como agente diferenciador con respecto al resto de empresas del sector; 3) Fortalecimiento de la marca y posicionamiento frente a actores públicos y privados; 4) La elaboración del Catalogo de Productos y Servicios 2014.

Como **Hitos y Logros** encontramos:

1. Fin de la **administración del edificio** y centrar la mirada en los objetivos comunes de 4R.
2. **Contratación de Director Ejecutivo** con dedicación para planificación, seguimiento y lobby político.
3. **Convenio con la AESOFT**, que provee presencia a nivel nacional.
4. **Ingreso de Nuevos Socios**, que motiva a los nuevos socios y da un nuevo aire a 4R.
5. **Evento para el Cuarto Aniversario** “Cuatro Ríos, cuatro años construyendo calidad”. Como mecanismo de difusión de los avances de 4R.

Desde la teoría vemos que la incorporación de **nuevos socios** es uno de los aspectos que sirven para medir la evolución del *cluster*. Esto tanto desde el punto de vista cuantitativo aumentando

los participantes y los empleados del *cluster*, así como desde el punto de vista cualitativo, ya que influye en la heterogeneidad del conocimiento de 4R.

La definición del **Catálogo de Productos y Servicios 2014**, es muestra de que cada empresa esta especializándose y de que han madurado e identificado líneas de negocio y productos específicos.

En este caso también encontramos evidencia que respalda las afirmaciones de Erbes, Robert, & Yoguel (2009, p. 19) en cuanto a que **la capacidad de absorción de las firmas explicaría la calidad de las innovaciones**. En 4R se fomenta el desarrollo de las capacidades de absorción gracias a la formalización de procesos para gestión de proyectos y de calidad –**Manual de Calidad**–, además mediante un espacio donde fluye el conocimiento entre las empresas. Ahora se empieza a definir productos y servicios (calidad y contabilidad) propios de la organización y consolida un catalogo de productos “estrella” de sus firmas. Estos son signos de innovación en procesos, y abre las puertas para el desarrollo futuro de innovaciones en productos. En este punto, el **Manual de Calidad** es considerado un éxito importante, ya que es el que diferencia a 4R y sus empresas de las demás del sector.

Además se puede observar que el principal promotor de esta calidad es 4R, lo que es reconocido por las empresas, quienes consideran que se ha desarrollado una “**cultura de calidad**”. Ya que para una MIPYME aplicar metodologías de calidad internacionales es una tarea muy pesada. Es por esto que desde 4R se puede probar y depurar la metodología para que sea aplicable a sus empresas.

En resumen, el proceso de formación y desarrollo de 4R ha afectado de manera cuantitativa y cualitativa a sus empresas. Se ha evidenciado un efecto en la **capacidad de absorción** de las empresas en cuanto a conocimientos y herramientas en especial en calidad. Como hemos visto, 4R ha logrado trabajar en manera **altamente cooperativa**. Pero debemos recordar que siempre debe esperarse acciones no cooperativas (Meyer-Stamer & Harmes-Liedtke, 2008, pág. 11) y que la competencia es una característica fundamental de la competitividad como lo mantienen Sölvell y Porter. En cuanto a la **heterogeneidad**, la especialización de cada una de las empresa en productos específicos en una amplia gama de productos en conjunto. Finalmente se puede decir que 4R se ha consolidado. Ya que, las Iniciativas de *cluster* cuando no fallan, se estabilizan en una institución formal sostenida principalmente por el aporte de los socios (Sölvell, Lindqvist, & Ketels, 2003, pág. 17).

4 CAPÍTULO 4: ANALISIS DE REDES

Este capítulo tiene como objetivo complementar el análisis del caso desde una perspectiva cuantitativa.

Para el análisis de redes mantendremos dos ejes. El uno relacionado con los emprendedores como individuos, donde toma relevancia el análisis de la Red Social. El otro eje relacionado con las empresas y organizaciones, donde la Red Comercial y la Red Estratégica/Institucional concentran nuestro interés.

Esta dualidad entre empresas/emprendedores nos permite hacer una clasificación uniforme de los mismos, en base a su comportamiento durante el proceso de formación de 4R. Consideramos los siguientes grupos de empresas/emprendedores (ver Tabla 15): Un primer grupo que es el de los **Originarios** de las empresas que fundan Cuatro Ríos, es decir todos quienes entre **2000 y 2009** dan vida a la masa crítica de empresas que conforma 4R. Un segundo **Grupo de Fundadores**, que son quienes efectivamente participan en el proceso de formación de 4R durante el periodo 2009-2011. El tercer grupo, **Grupo de Retirados**, quienes después de formar 4R hasta la actualidad 2011-2014 han salido del proceso, en contraposición del **Grupo de Nuevos**, que en este mismo período se han sumado a 4R. El Grupo de Fundadores disminuido por los Retirados, es el que llamamos de **Sobrevivientes**, es decir los **Fundadores** que se mantienen hasta a actualidad. Finalmente identificamos al **Grupo de “Despegue”**, que son los **Sobrevivientes** con los **Nuevos**, es decir quienes actualmente (2014) forman 4R.







Tabla 15. Grupos de Empresas y Emprendedores 4R

| Grupo | Cantidad | Periodo de Tiempo | Descripción |
|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------|--|
| Universo | 35 Emprendedores 11 Empresas | 2000-2014 | Todos quienes en algún momento participaron como socios de las empresas que han sido parte de 4R. |
| Originarios | 27 Emprendedores 8 Empresas | 2000-2009 | Son los 27 socios fundadores de las 8 empresas. |
| No participaron | 6 Emprendedores | 2000-2009 | Emprendedores de las empresas que se retiraron de las mismas sin participar en 4R. |
| Fundadores 4R | 22 Emprendedores 8 Empresas | 2009-2011 | Los 22 socios de las 8 Empresas al momento de Formar 4R. Es decir los Sobrevivientes mas los Retirados . |
| Retirados de 4R | 7 Emprendedores 1 Empresa | 2009-2013 | Los 7 Socios (de entre los 22 fundadores) que se retiraron de las empresas una vez que 4R estaba en funcionamiento. Son 3 socios pertenecientes a 4R3 (empresa que salió), 1 socio de 4R1 , 1 Socio de 4R5 y 2 socias de 4R2 , las únicas mujeres del clúster. |
| Sobrevivientes (Red Núcleo 4R) | 15 Emprendedores 7 Empresas | 2009-2014 | Los socios fundadores que se han mantenido desde que nace 4R hasta la actualidad (2014). Quienes sobrevivieron al “valle de la muerte” |
| Nuevos | 7 Emprendedores 3 Empresas | 2014 | Los 6 socios de las 3 empresas que se unen a 4R: 4R9 , 4R10 y 4R11 , además de un socio que se sumo a 4R5 . |
| Despegue | 22 Emprendedores 10 Empresas | 2013-2014 | Son los 22 socios actuales de las 10 empresas que forman 4R. Es decir los Sobrevivientes mas los Nuevos |

Para identificar a los emprendedores relacionados con 4R, hemos tomado como base a los socios de las empresas. Con esta consideración, los hemos ubicado en 3 momentos: Socio Fundador de una empresa de 4R, Socio de Empresa 4R cuando nace el *cluster* (2009-2010) y Socio Actual de Empresa 4R (2014). En la Tabla 16 describimos y contabilizamos a todos los emprendedores relacionados con las 11 empresas de acuerdo a estos momentos de participación. Identificamos 35 emprendedores que han participado en la conformación de las 11 empresas involucradas en algún momento con 4R. De estos 35 emprendedores, 6 no

participaron en el proceso de 4R, quedándonos 29, de entre los cuales 15 son quienes han sobrevivido al proceso, 7 se retiraron y 4 se han sumado.

Tabla 16. Emprendedores de 4R

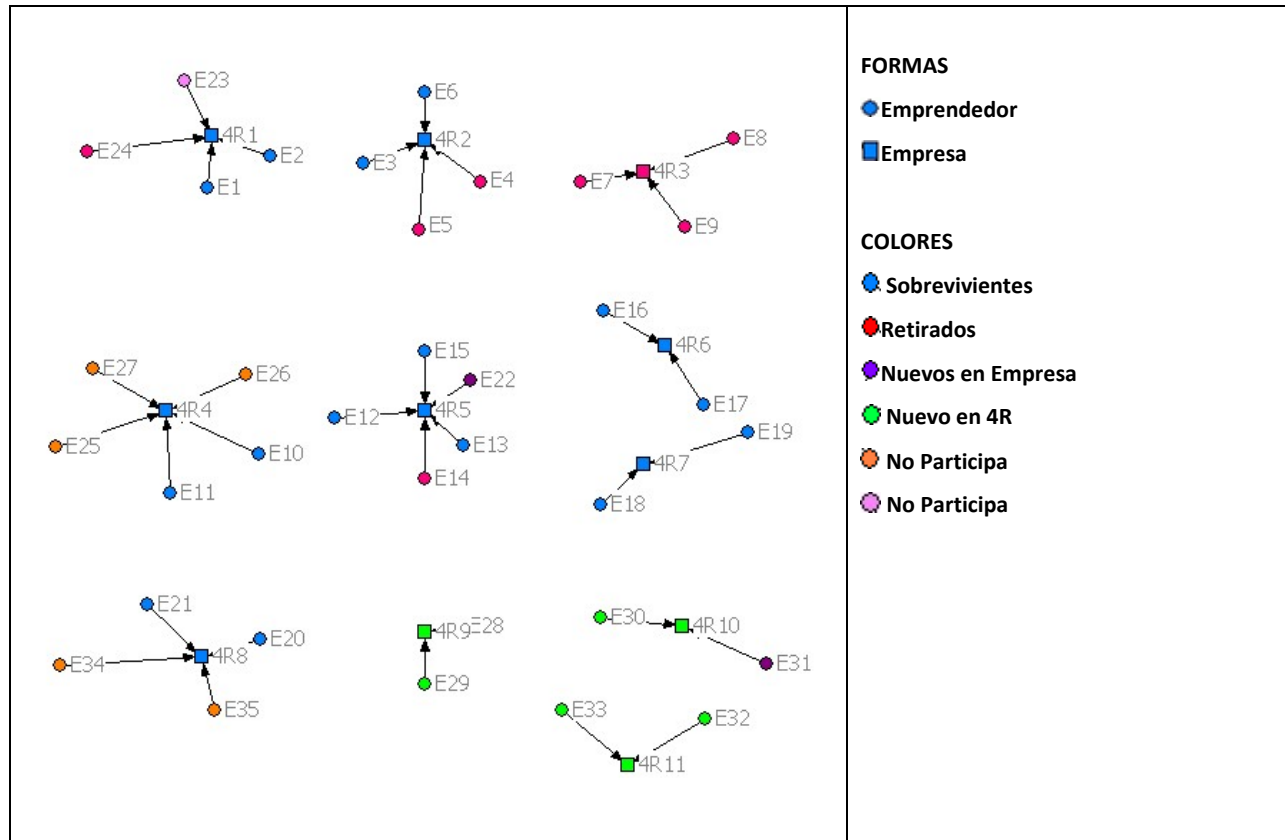
| | Descripción de los emprendedores | Grupo | Socio Fundador Empresa | Socio Fundador Cluster | Socio Actual Empresa | TOTAL |
|---|--|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|-----------|
|  | Emprendedores durante todo el Proceso | Sobrevivientes | X | X | X | 15 |
|  | Emprendedores retirados luego de formar 4R | Retirados | X | X | | 7 |
|  | Emprendedores nuevos de empresas de 4R | Nuevos | | | X | 2 |
|  | Emprendedores de nuevas empresas de 4R | | X | | X | 5 |
|  | Emprendedores retirados antes de formar 4R | No participaron | X | | | 5 |
|  | Emprendedores que no participaron de 4R | | | | | 1 |
| TOTAL | | | | | | 35 |

En la Figura 11 podemos ver una red bimodal⁷⁹ de empresas y emprendedores. Esta red nos sirve de mapa, donde se identifica a cada empresa de 4R como un cuadrado, que es el centro de cada una de las estrellas. Los colores corresponden a los perfiles definidos en la Tabla 15. De este mapa nos interesan tanto las empresas como los emprendedores sobrevivientes, quienes están en color azul. Ellos son los que han atravesado todo el proceso. Es por esto que a ellos se les aplico las encuestas que sirven de base para este análisis de redes⁸⁰.

⁷⁹ Una red bimodal es aquella que tiene 2 tipos de nodos, como por ejemplo unos que representan a personas y otros que representan a organizaciones.

⁸⁰ Esta consideración implica que tanto los datos como los grafos de las redes tienen un sesgo hacia el Grupo de Sobrevivientes. Es posible que esto de mayor relevancia tanto a estos emprendedores como empresas. Esto puede disminuir la cantidad de relaciones de las empresas y emprendedores de los otros grupos, en especial de los Retirados y de los Nuevos.

Figura 11. Universo de Emprendedores por Empresa



4.1 Red Social: Surgimiento de 4R desde los emprendedores

Como guía para esta sección nos centraremos en las fases identificadas en el análisis del caso:

- 1) Antecedentes, 2) Idea, financiamiento y articulación de actores para el proyecto asociativo
- 3) El valle de la muerte y 4) el resurgimiento o despegue. Esto visto como una **Red Social** formada por los emprendedores de las firmas de 4R. Presentaremos una red monomodal⁸¹ de emprendedores y su evolución en el tiempo. Describimos sus vínculos y el origen de las relaciones sociales que permiten su asociatividad. Además, de entre ellos identificamos los principales actores de este proyecto.

⁸¹ Una red monomodal hace referencia a la que sus nodos son de un solo tipo, como por ejemplo solo personas.

Hemos relacionado a los emprendedores de esta red monomodal basados en el nivel de afinidad que tenían en distintos momentos. El nivel de afinidad que usamos tiene una escala del 0 al 10, donde 0 es que se desconocen y 10 es que tienen una relación formal como socios ya consolidada, entre estos 2 extremos hay una escala de niveles de amistad y colaboración como podemos ver en la Tabla 17. En general, para los gráficos hemos usado un nivel de afinidad mayor a 3. Esto por un lado ayuda a podar los grafos, y por otro lado nos permite representar relaciones significativas (amistad/compañerismo) las mismas que asumimos que son correspondidas⁸².

Tabla 17. Nivel de afinidad de las relaciones entre emprendedores

| Nivel de afinidad |
|---|
| 0 = No lo conocía |
| 1 = Lo había visto. |
| 2 = Me lo habían presentado y saludábamos. |
| 3 = Teníamos grupos en común, nos reuníamos pero no teníamos una amistad. |
| 4 = Éramos amigos/compañeros. |
| 5 = Éramos buenos amigos/compañeros. |
| 6 = Éramos muy buenos amigos/compañeros. |
| 7 = Teníamos una amistad muy estrecha. |
| 8 = Teníamos una amistad muy estrecha e incluso habíamos realizado algunos trabajos informales en conjunto. |
| 9 = Habíamos emprendido algunos proyectos juntos como socios. |
| 10 = Habíamos sido socios de manera formal desde ya hace mucho. |

Los gráficos de los emprendedores de esta sección utilizarán distintos colores para identificar a las empresas a las que pertenecen (ver Tabla 18) y su forma indica el grupo al que pertenecen (ver Tabla 19).

⁸² Es decir si “A dice que es amigo de B”, creemos que “B es amigo de A”. Mientras que las relaciones menores o iguales a 3, como por ejemplo 1 “Lo había Visto”, indica que “A vió a B”, pero no necesariamente quiere decir que “B vió a A”, es decir estas últimas serían relaciones direccionadas.

Tabla 18. Colores de los nodos (emprendedores) según su empresa

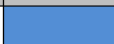







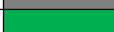







| Empresa | Color |
|---------|---|
| 4R1 |  |
| 4R2 |  |
| 4R3 |  |
| 4R4 |  |
| 4R5 |  |
| 4R6 |  |
| 4R7 |  |
| 4R8 |  |
| 4R9 |  |
| 4R10 |  |
| 4R11 |  |

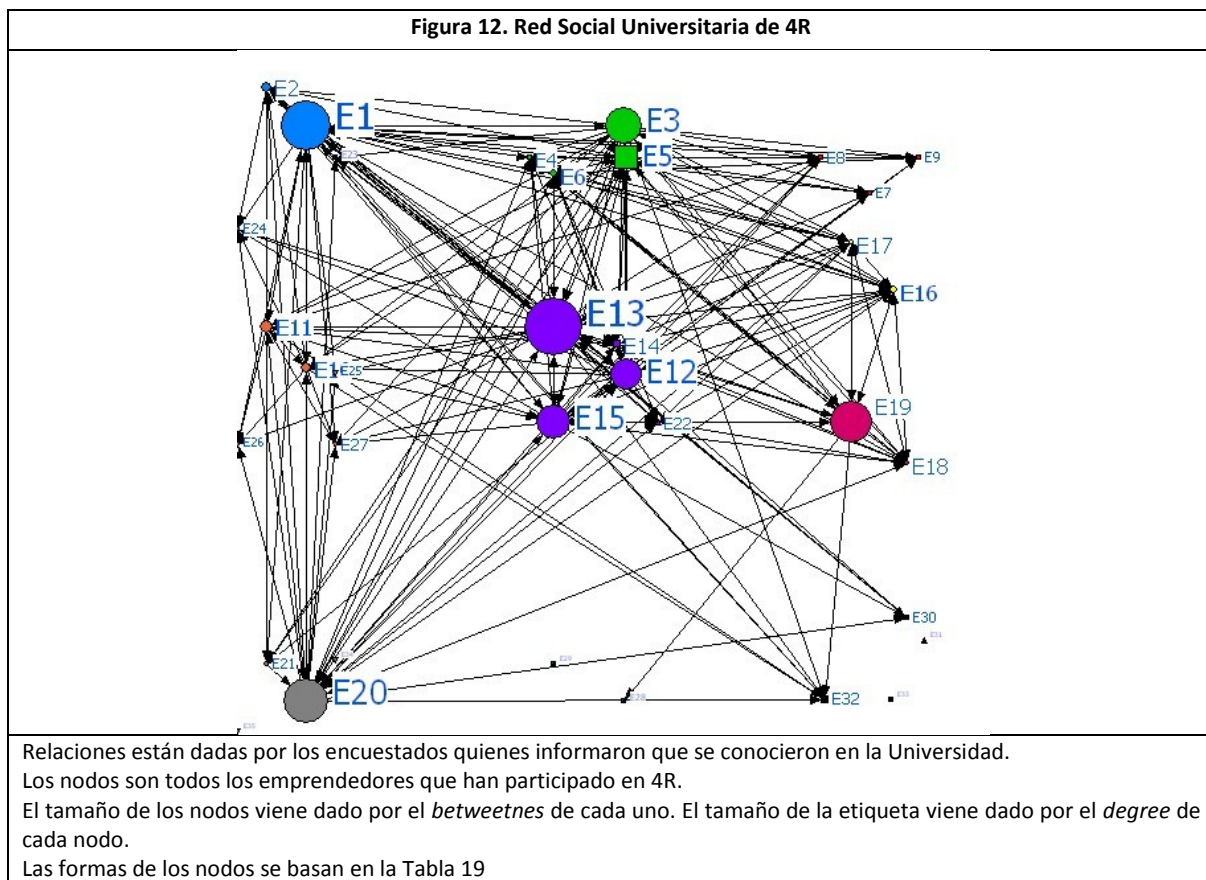
Tabla 19. Formas de los nodos(emprendedores) según su Grupo

| Fig. | Significado |
|---|-------------------------|
|  | Sobrevivientes |
|  | Retirados de 4R |
|  | Nuevos en 4R |
|  | Nuevos en Empresa de 4R |
|  | No participaron |

Además, en algunas redes hemos creído interesante identificar de manera cuantitativa a sus principales actores. Para esto vamos a resaltar 2 medidas de centralidad de cada nodo. Primero resaltaremos el tamaño del nodo de acuerdo a su grado de intermediación ("*betweennes*") y segundo el tamaño de la etiqueta corresponderá a su grado nodal ("*degree*"). Es decir, si muchas personas mencionaron tener relaciones con el nodo A, este se verá con una etiqueta de mayor tamaño. Mientras que si la persona A es un punto de contacto importante para las personas de la red, la figura que lo representa será más grande. Es decir si la persona A esta en el camino más corto de contacto de muchos pares personas. Por ejemplo, el camino más corto para que la persona B se relacione con C, tiene que pasar por A, si B se relaciona con A y A con C (suponiendo que B y C no se relacionen directamente). Una vez acordados estos criterios de presentación de los grafos, podemos empezar con el análisis.

Como parte de los **antecedentes** a la formación de 4R, observamos que la Universidad es donde la mayoría de emprendedores se conocieron. Por ello empezaremos nuestro análisis con la **Red Social Universitaria** (ver Figura 12) donde estuvieron los emprendedores aproximadamente

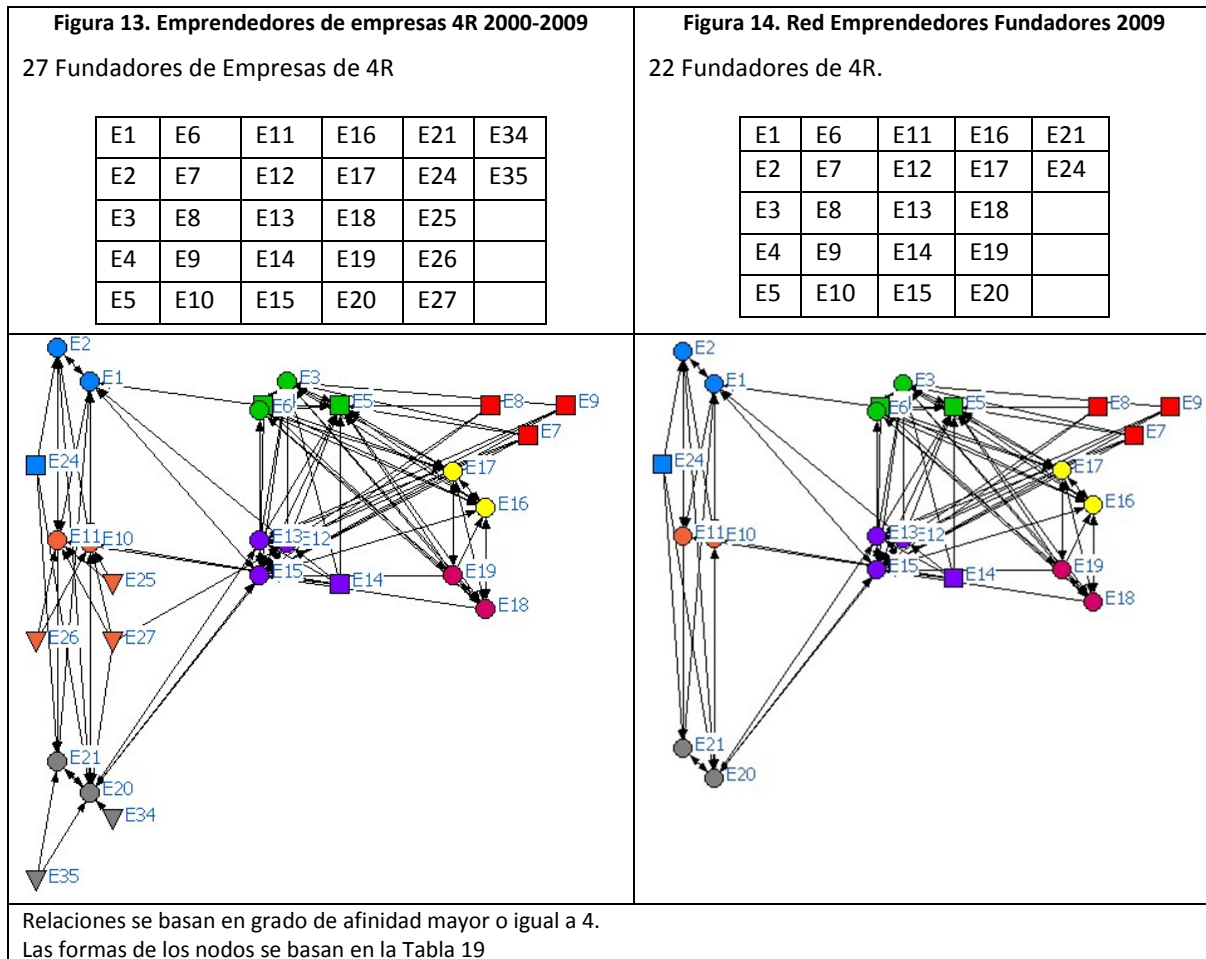
entre 1993 y 2008. Esta red es interesante ya que nos permite ver las relaciones entre emprendedores en un contexto distinto y previo a formar 4R. El grafico se hizo tomando como nodos a todos los emprendedores que han participado en el proceso, y las relaciones están dadas por los encuestados quienes informaron que se conocieron en la Universidad. Podríamos decir que las etiquetas más grandes corresponden a los emprendedores más conocidos en la época universitaria.



Podemos ver que E13 es relevante en la red universitaria aunque como hemos visto en el caso, en el desarrollo de 4R ha pasado desapercibido. Otro emprendedor bastante conocido en la Universidad es E1. E1 fue el responsable de convocar a los interesados para formar 4R en 2009, cuando E16 y E17 recurrieron al CIISCA. E16 y E17 como vemos en el grafico no eran muy

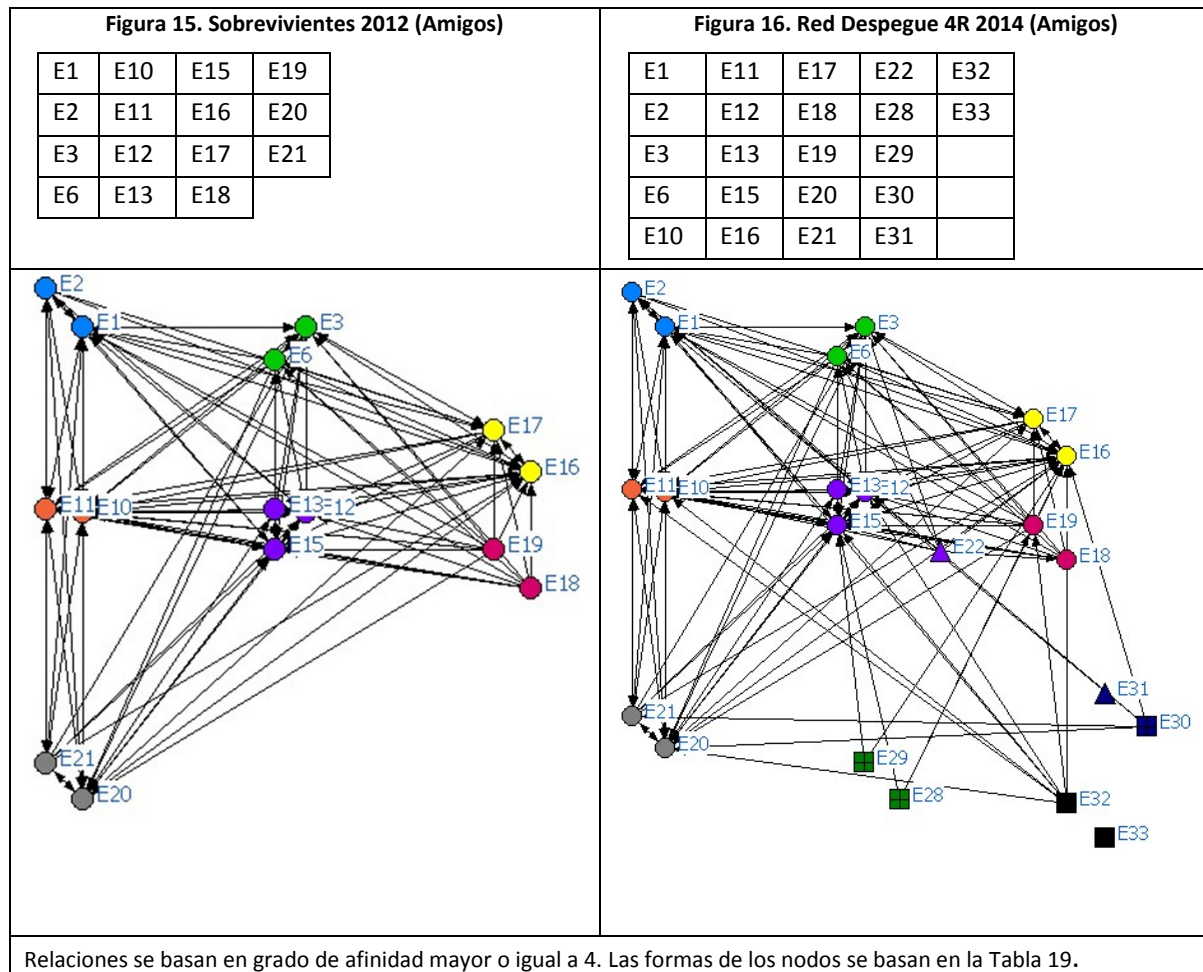
conocidos por el resto de emprendedores de 4R en la época universitaria. Esta puede ser una de las razones que expliquen porque E16 tuvo que recurrir a E1 para hacer la convocatoria.

Siguiendo con los antecedentes, para el periodo 2000 a 2009, donde se conforman las 8 empresas fundadoras de 4R, representamos el grupo de sus 27 **Emprendedores Originarios** (ver Figura 13). Para el año 2009, antes de iniciar el proceso de formación de 4R, esta red de emprendedores se ve ligeramente modificada (ver Figura 14), ya que para entonces habían salido 5 de los emprendedores **Originarios** (representados con ▼). Con esta Red de 22 emprendedores se concreta la **idea, financiamiento y articulación de actores** para el Proyecto Asociativo que da origen a 4R.



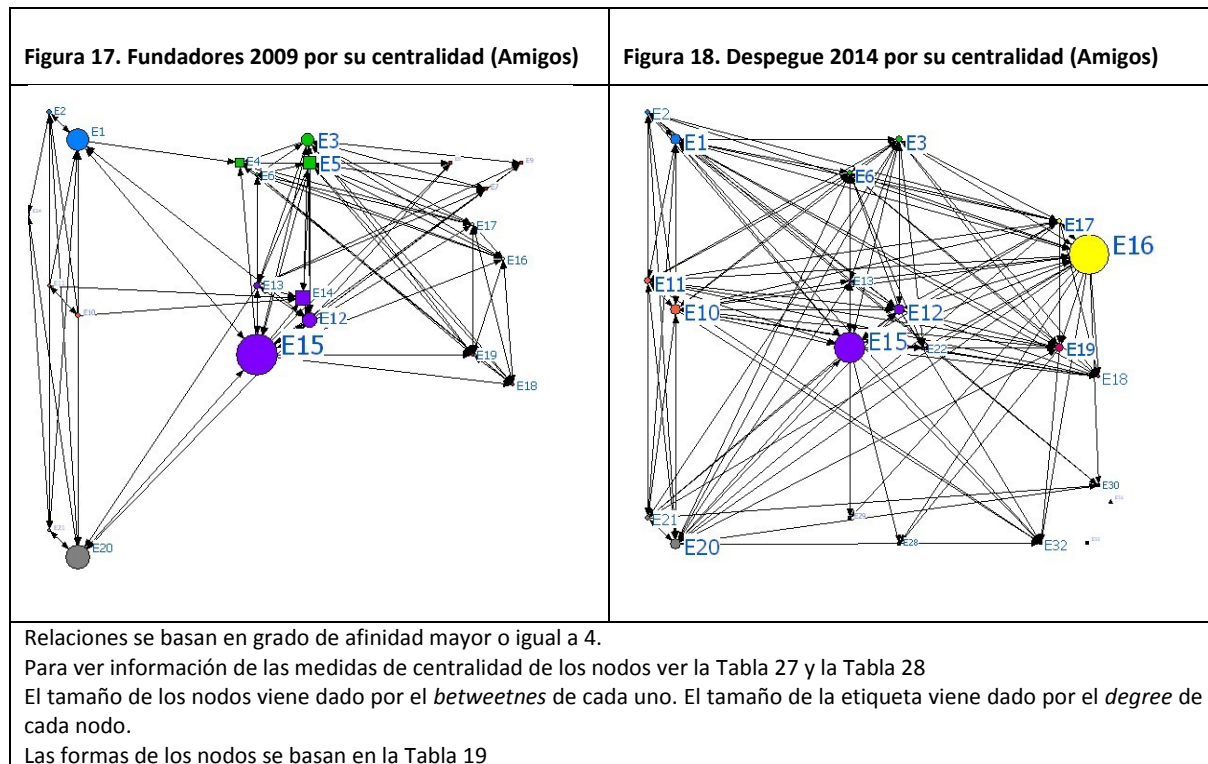
En el **periodo de crisis de 4R**, entre **2012 y 2013**, la red de **Fundadores** se ve afectada cuando la empresa 4R4 sale de 4R (ver Figura 15) y sus emprendedores ya no están, disminuyendo la cantidad de nodos a 15.

En la actualidad (2014), en la etapa de **Resurgimiento**, la red se ve modificada por la calidad de las relaciones⁸³. También por la generación de nuevas relaciones, y por la incorporación de nuevos emprendedores que han llegado con las nuevas empresas (4R9, 4R10 y 4R11, ver Figura 16).



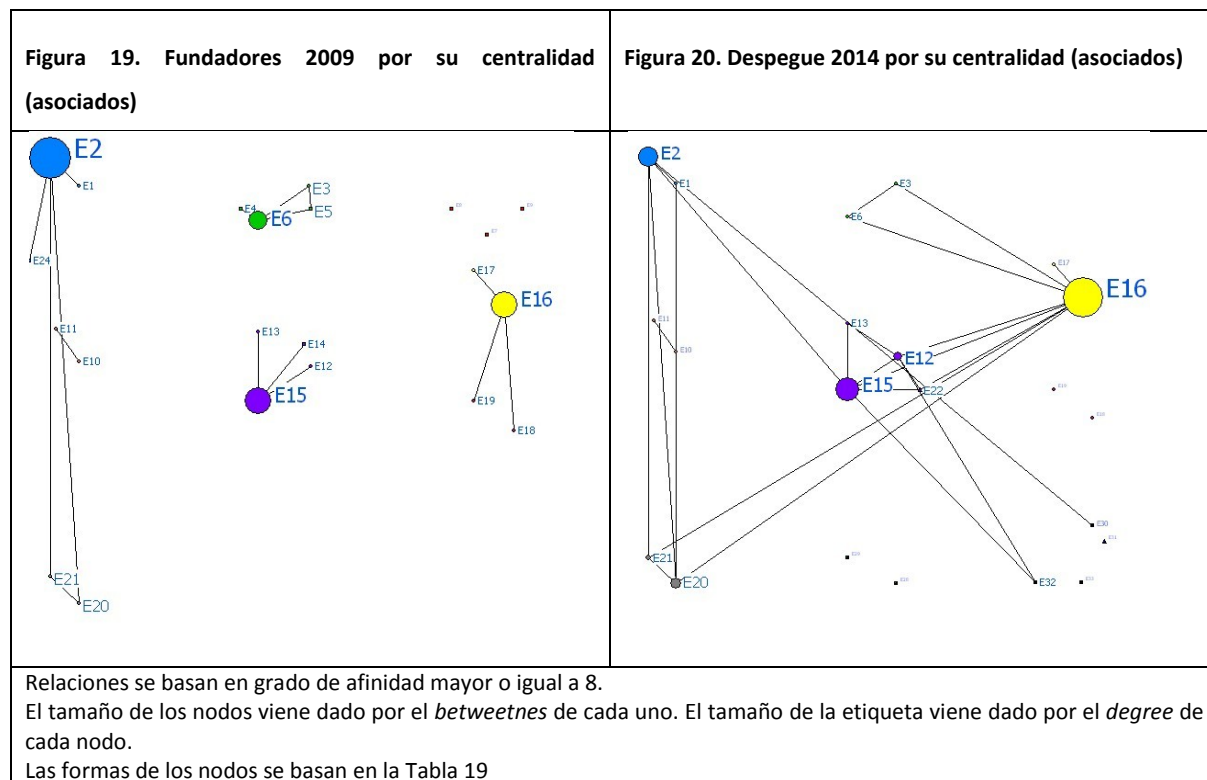
⁸³ Cuando se analiza el nivel de afinidad entre los emprendedores hay un salto cuantitativo bastante grande en el nivel de amistad y de colaboración como se veremos más adelante al comparar la Figura 19 y Figura 20, así como la Figura 17 y Figura 18.

A continuación comparamos las redes de Emprendedores Fundadores como estaban en el 2009 (Figura 17) y la Red de Despegue en la actualidad (Figura 18). Como podemos ver, la red de despegue es mucho más densa y contiene más enlaces. Además podemos identificar algunos nodos en posiciones clave (E16 y E15). E15 es el actual presidente de la Corporación mientras que E16 ayudó a formular el proyecto con ACUDIR y ahora, con el pasar de los años ha tejido una red de colaboración con las empresas. También se puede observar que hay más nodos - nuevos emprendedores- que se suman a la red, quienes se muestran con menos relaciones con respecto a los emprendedores que han pertenecido desde 2009. También podemos ver como algunos de los nodos han desaparecido, entre ellos los socios de 4R3 (E7, E8 y E9) y los antiguos socios de 4R1 (E23 y E24) quienes nunca han tenido una presencia importante en las redes que hemos analizado.



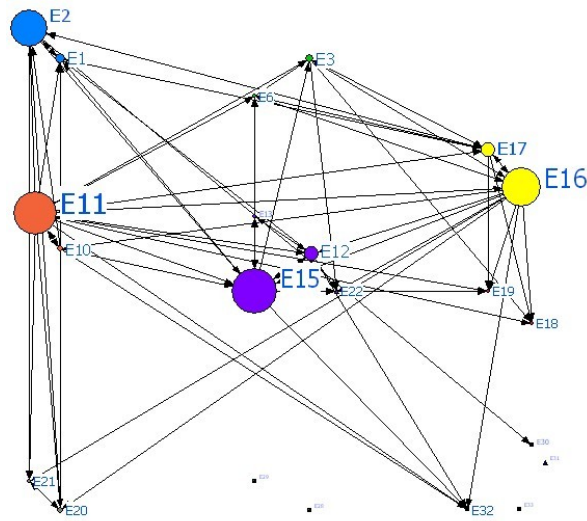
Para ver quienes han empezado a hacer trabajos de manera asociada tanto formal como informalmente, podemos aumentar el nivel de afinidad de las relaciones, considerando desde un nivel 8 ("Teníamos una amistad muy estrecha e incluso habíamos realizado algunos trabajos informales en conjunto."). Entonces podemos ver que en 2009 (Figura 19) este tipo de relaciones se daban principalmente entre socios de las mismas empresas. También podemos ver algunos nodos más conectados que otros (E2, E6, E15 y E16), quienes podríamos pensar que son los socios articuladores dentro de cada empresa.

Podando de igual manera la red de despegue 2014, con un grado de afinidad mayor o igual a 8, obtenemos una red de colaboración (ver Figura 20) con más relaciones entre los emprendedores que en 2009. En esta red se destaca E16, quien a pesar de haber disminuido su nivel de afinidad con E18 y E19 (socios de 4R7), logró establecer relaciones con 7 emprendedores de otras 3 empresas. Es curioso observar que incluso los socios de empresas nuevas como E32 y E30 han tejido ya relaciones de trabajo con los Sobrevivientes. Por otro lado, socios antiguos como E18 y E19 se han desconectado de la Red. El aislamiento de los 3 socios de 4R3, se debe a que ellos no fueron encuestados, por lo que las relaciones entre ellos no se reflejan, pero podemos suponer que no tenían relaciones con los otros emprendedores ya que hubieran surgido en las encuestas de estos otros.



Asimismo, si podemos el árbol de **Despegue 2014** (Figura 18) a las relaciones con un nivel de afinidad mayor o igual a 6 (“Éramos muy buenos amigos/compañeros”), obtenemos la Figura 21. Este grafo nos muestra a E2, E11, E15 y E6 como nodos relevantes. Esta visión es muy parecida a la que se presentó en el análisis cualitativo donde sobresalían como *clusterpreneurs*: E1, E11, E15 Y E6. Lo único que varía es el cambio de E2 por E1. Pero si consideramos que los 2 (E1 y E2) son socios de la firma 4R1, a nivel organizacional se mantienen las empresas aunque varíen los emprendedores de manera personal.

Figura 21. Emprendedores Despegue 2014 (Muy buenos amigos/compañeros)



Relaciones se basan en grado de afinidad mayor o igual a 6.

El tamaño de los nodos viene dado por el *betweenness* de cada uno. El tamaño de la etiqueta viene dado por el *degree* de cada nodo.

Las formas de los nodos se basan en la Tabla 19

4.2 Red -Núcleo- de las Firmas 4R. Su evolución

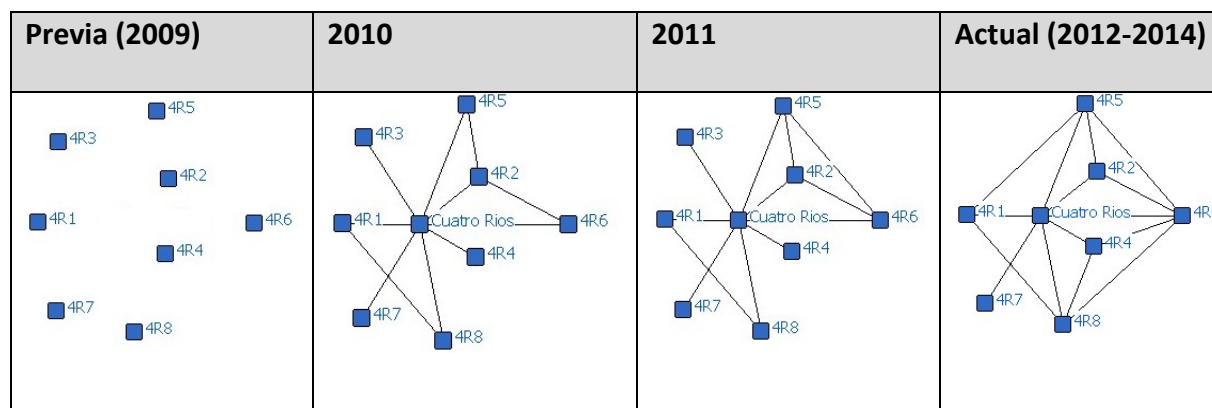
Desde otra perspectiva paralela a la de los emprendedores, podemos analizar la evolución de la red de 4R desde sus empresas socias. Los grafos que presentaremos de aquí en adelante tienen como nodos a distintas organizaciones. Las relaciones entre ellas se definen por los objetivos de vinculación definidos en la Tabla 20. Es decir, cada lazo se genera si los nodos se han vinculado por alguno de estos objetivos. Para los gráficos también se considera el año en el que iniciaron las relaciones, esto nos permite reconstruir las redes de manera histórica.

Tabla 20. Objetivos de vinculación por tipo de Red

| | El objetivo de las vinculaciones: | Tipo de Red |
|---|--|-----------------|
| A | Conseguir nuevos clientes | Red de Negocios |
| B | Conseguir buenos proveedores | Red de Negocios |
| C | Contratar buenos empleados | Red de Negocios |
| D | Obtener información sobre el contexto de negocios | Red de Negocios |
| E | Estar tecnológicamente informados | Red Estratégica |
| F | Desarrollar productos | Red Estratégica |
| G | Desarrollar exportaciones | Red Estratégica |
| H | Capacitación | Red Estratégica |
| I | Conseguir financiamiento | Red Estratégica |
| J | Desarrollar redes que le permitan mejorar la circulación de información | Red Estratégica |
| K | Poder generar espacios de intercambio de conocimiento útil para su empresa | Red Estratégica |
| L | Otros | |

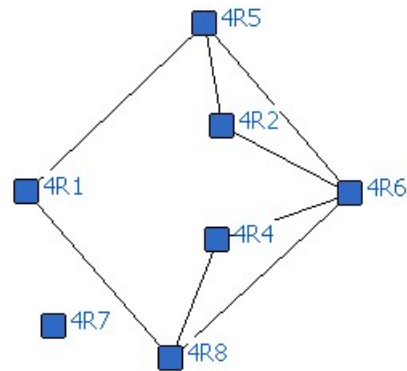
La Figura 22 nos muestra la evolución anual de la Red Núcleo de Empresas 4R, aquí podemos observar que en el año 2009, las empresas que iniciaban el proceso de asociación no tenían relaciones entre ellas. En 2010 podemos ver que, con la aparición de 4R todas las empresas tienen al menos una relación a través de 4R. En 2011 y 2012 ya empiezan a surgir mas relaciones entre las empresas y para el periodo 2013-2014 las relaciones entre empresas se han estabilizado. Debemos aclarar que la Red Núcleo que se utiliza para este estudio es la actual, es decir la de los Sobrevivientes.

Figura 22. Evolución anual de la Red Núcleo de Empresas 4R



Si sacamos a 4R de la red actual (Figura 23) podemos ver que la empresa 4R7 se encuentra aislada y que 4R6 es la empresa mas conectada de la red. 4R7 refleja el comportamiento de aislamiento que vimos por parte de sus socios E18 y E19 en la red de colaboración de la Figura 20.

Figura 23. Red Núcleo de Empresas 4R 2012-2014 sin 4R



4.3 Red Estratégica y Red de Negocios (2009-2014)

Una primera red de nuestro interés es la **Red Estratégica (Institucional)**, que está integrada por las instituciones (asociaciones empresarias, instituciones de conocimiento superior, agencias de desarrollo, socios, empresas de consultoría, etc.) con las que la **Red Núcleo** interactúa en un primer nivel. Esta red nos permitirá ver las instituciones que apoyan y participan de alguna manera en el proceso de 4R. Por otro lado analizaremos la **Red Comercial/Negocios 4R**, donde incorporaremos a los principales proveedores y clientes de 4R y de sus empresas.

4.3.1 Red de Negocios

La red de Negocios de 4R tiene una mayor preponderancia de las relaciones que buscan conseguir clientes así como obtener información del contexto de negocios. Esto refleja la necesidad que tienen las empresas de hacer negocios (ver
















Tabla 21). Por otro lado, tanto la búsqueda de proveedores como de empleados, son objetivos que tienen una baja correspondencia de relaciones.

Tabla 21. Relaciones por objetivos de vinculación de la Red de Negocios 4R

| | El objetivo de las vinculaciones: | Nro. de Relaciones | Porcentaje⁸⁴ |
|----------|---|---------------------------|--------------------------------|
| A | Conseguir nuevos clientes | 41 | 56% |
| D | Obtener información sobre el contexto de negocios | 36 | 49% |
| B | Conseguir buenos proveedores | 16 | 22% |
| C | Contratar buenos empleados | 13 | 18% |

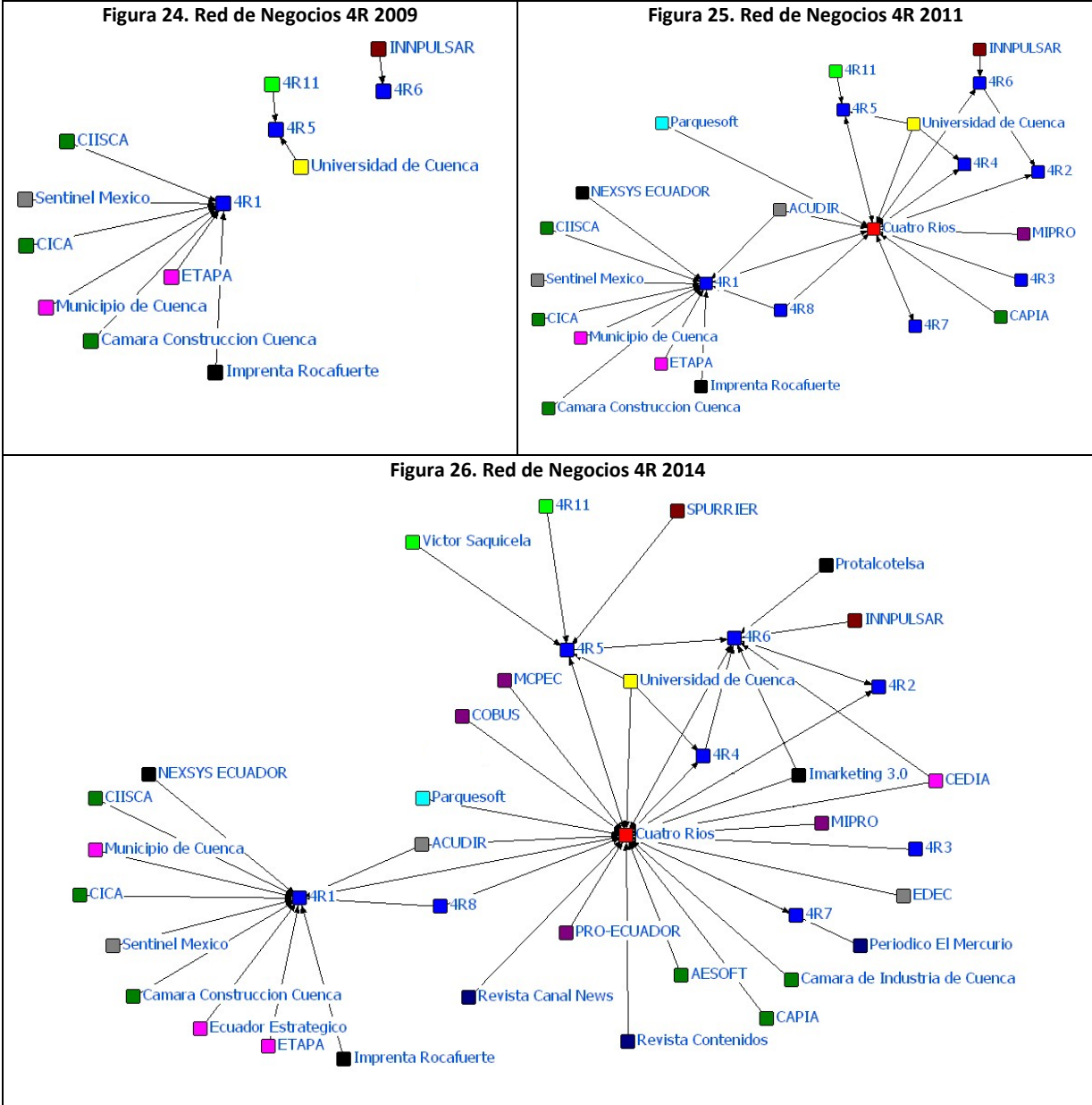
Antes de presentar los grafos de las redes de esta sección, para facilitar su comprensión mostramos la Tabla 22, donde se explica el significado de los colores utilizados para las organizaciones-nodos de las figuras que veremos posteriormente.

Tabla 22. Leyenda para interpretar los grafos de redes estratégica y económica

| Cód. | TIPOS DE ORGANIZACIONES | COLOR | Cód. | TIPOS DE ORGANIZACIONES | COLOR | Cód. | TIPOS DE ORGANIZACIONES | COLOR |
|------|-----------------------------|---|------|--------------------------|---|------|-------------------------|---|
| 1 | Organización Cluster |  | 6 | Clientes internacionales |  | 11 | Agencias de desarrollo |  |
| 2 | Empresa miembro de 4R |  | 7 | Cámaras empresarias |  | 12 | Incubadoras |  |
| 3 | Proveedores nacionales |  | 8 | Consultores |  | 13 | Media |  |
| 4 | Proveedores internacionales |  | 9 | Centros Tecnológicos |  | 14 | Financiera |  |
| 5 | Clientes nacionales |  | 10 | Universidades |  | 15 | Otros |  |

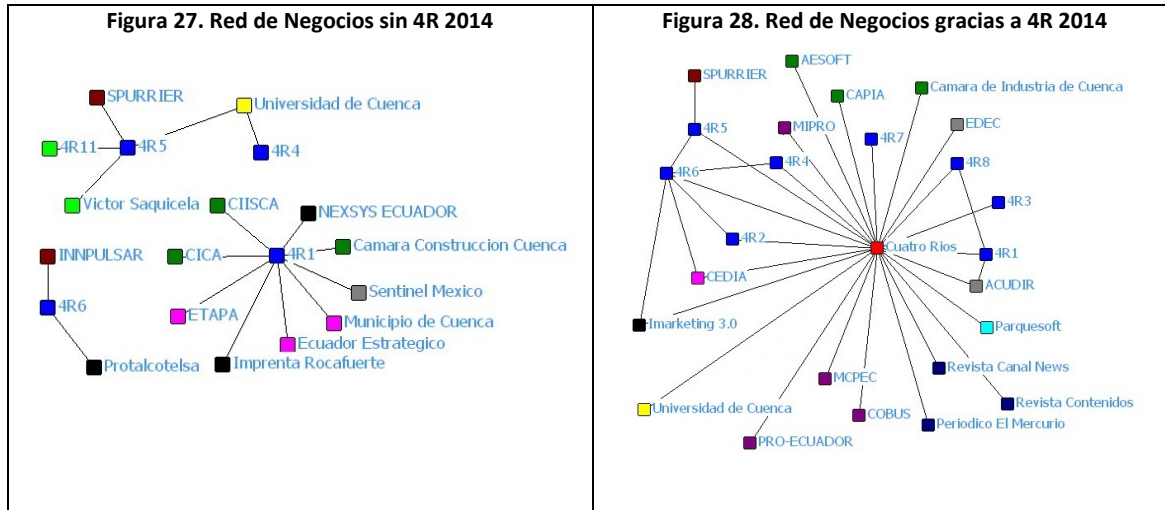
En 2009, en la fase de **antecedentes**, las empresas de 4R todavía no estaban asociadas, y cada una manejaba su propia red de Negocios (ver Figura 24). En 2011, en la fase de **articulación**, ya después de que 4R aparece vemos que la red crece y que las empresas se interconectan (ver Figura 25). Esta interconexión es directa, es decir de una empresa a otra, e indirecta, a través de 4R. Actualmente la red de negocios ha crecido tanto en nodos como en relaciones (ver Figura 26).

⁸⁴ El % se calculó sobre en un total de 73 relaciones únicas. Es decir que si colocamos en un solo grafo todos los nodos de empresas y sus relaciones por cualquiera de los objetivos, observamos únicamente 73 relaciones.



Dentro de la encuesta realizada se pregunto a las empresas si las relaciones que tienen con cada una de las organizaciones se hubiesen dado si no existiese 4R. A pesar de las limitaciones que esta suposición conlleva (juicios ad-hoc y extemporáneos). Esta nos ha permitido imaginar cómo hubiesen sido las Redes de negocios hoy, gracias a 4R (Figura 28) y sin 4R (Figura 27). Como podemos ver, la situación de las empresas sin la existencia de 4R suponemos que sería

muy similar a la del 2009 (ver Figura 24). Si esto fuera cierto, podríamos decir que 4R ha potenciado las relaciones entre empresas así como con nuevos actores.



4.3.2 Red Estratégica

La Tabla 23 representa el número de relaciones por cada objetivo de la red estratégica. Esto nos indica los resultados concretos que las empresas han conseguido con respecto a estos objetivos. Podemos interpretar esto como el esfuerzo que ha puesto o la capacidad en sí que tiene cada empresa o el sistema en general. El mayor número de relaciones de 4R está enfocado en desarrollar productos, luego en desarrollar redes que permitan mejorar la circulación de la información y en generar espacios de intercambio de conocimiento útil para la empresa. Finalmente tienen pocas relaciones para capacitación, conseguir financiamiento, información tecnológica y en último lugar el desarrollo de exportaciones.

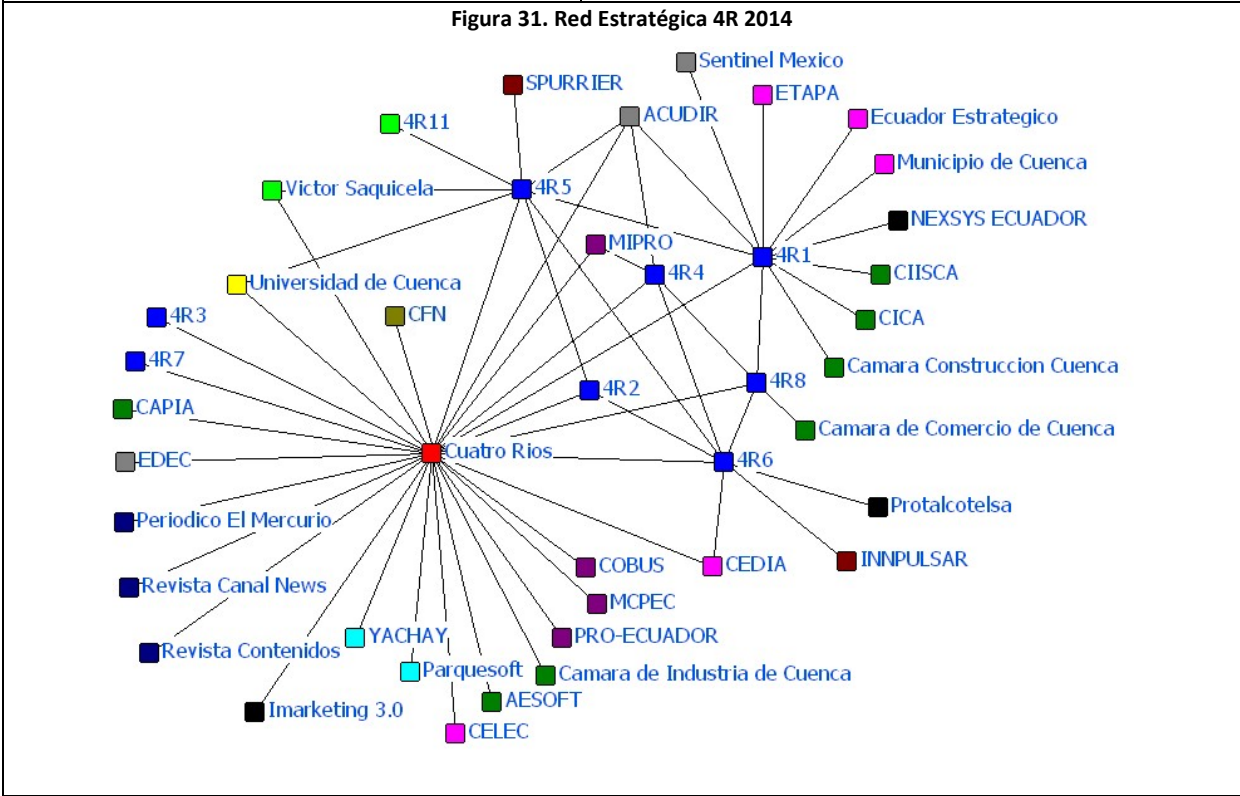
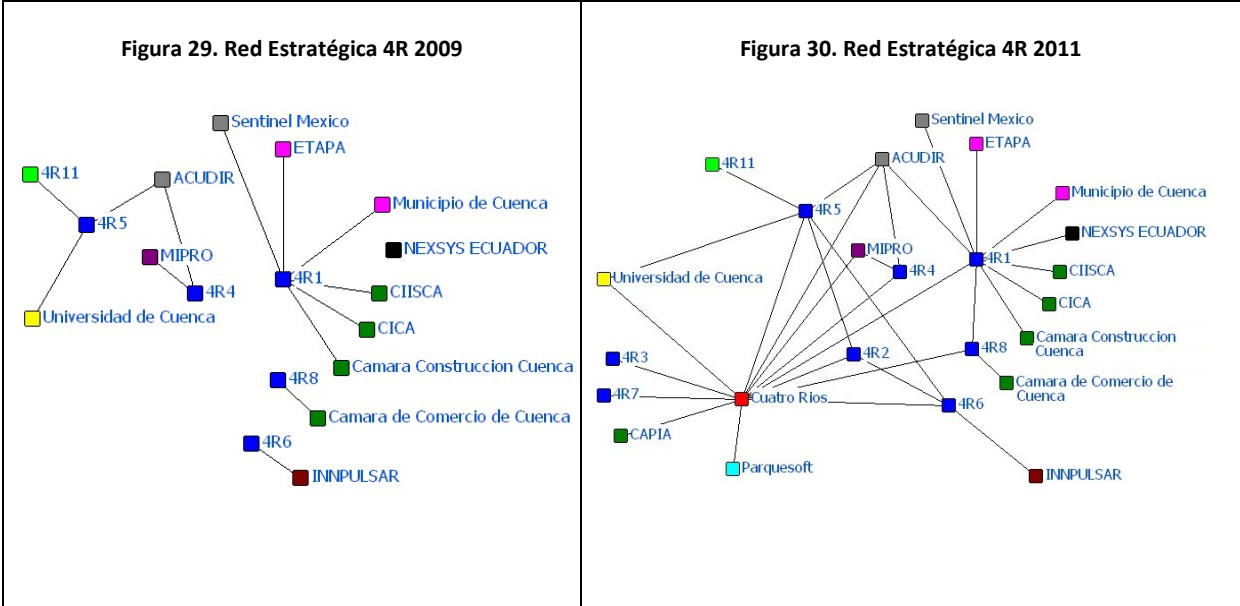
Tabla 23. Objetivos de vinculación de la Red Estratégica 4R

| | El objetivo de las vinculaciones: | Nro. de Relaciones | Porcentaje ⁸⁵ |
|---|--|--------------------|--------------------------|
| F | Desarrollar productos | 49 | 67% |
| J | Desarrollar redes que le permitan mejorar la circulación de información | 35 | 48% |
| K | Poder generar espacios de intercambio de conocimiento útil para su empresa | 28 | 38% |
| H | Capacitación | 19 | 26% |
| I | Conseguir financiamiento | 19 | 26% |
| E | Estar tecnológicamente informados | 18 | 25% |
| G | Desarrollar exportaciones | 12 | 16% |

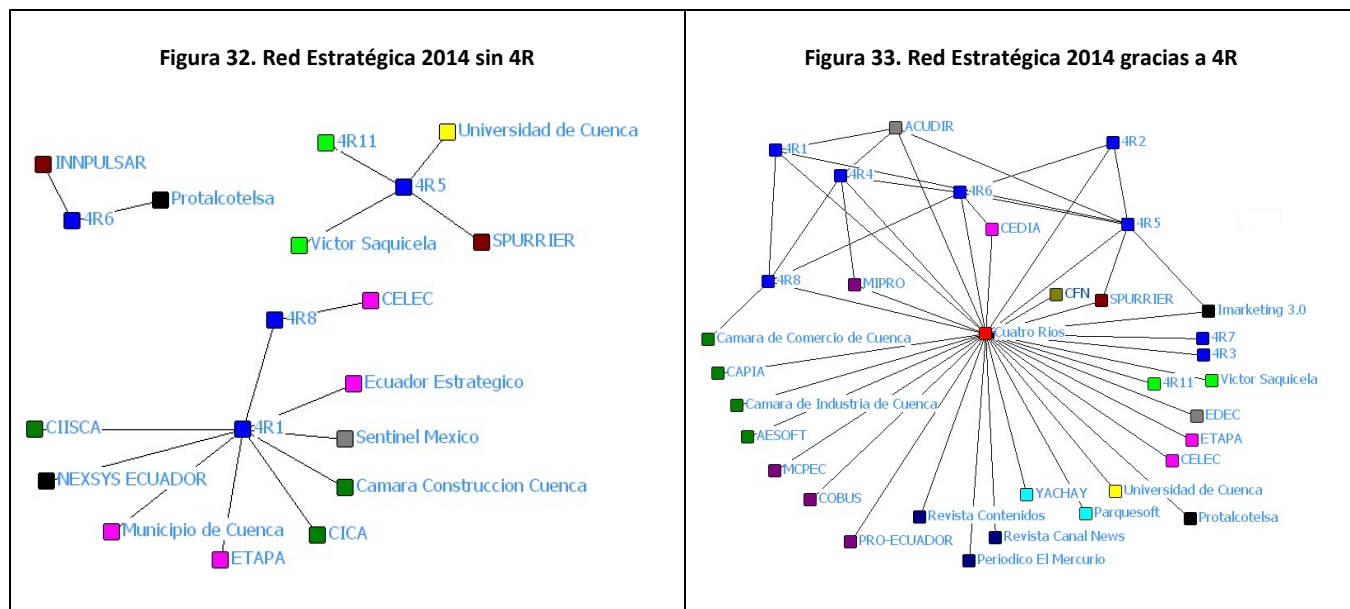
El hecho de que desarrollar exportaciones refleje un peso tan bajo, coincide con la idea de que la mayoría de las empresas de 4R no están interesadas, o no han desarrollado aún productos y capacidades para exportar, siendo este un objetivo pendiente para un mediano o largo plazo.

La red estratégica de las empresas de 4R en 2009, en la fase de **antecedentes**, era bastante reducida y más bien era un grupo de redes independientes (ver Figura 29). En 2011 luego de la aparición de 4R, aumentan los actores y las relaciones (ver Figura 30). Finalmente en 2014, observamos una red (ver Figura 31) donde 4R como organización una vez más es la protagonista. Podemos decir que 4R es un actor que está mucho más relacionado con otras organizaciones en comparación con cada una de las empresas individualmente. Asimismo 4R se convierte en un puente de comunicación entre las firmas que lo componen y muchas otras organizaciones de la red Estratégica.

⁸⁵ El % se calculó sobre un total de 73 relaciones únicas. Es decir que si colocamos en un solo grafo todos los nodos de empresas y sus relaciones por cualquiera de los objetivos, observamos únicamente 73 relaciones.



Reconstruyendo la red en 2014 con 4R (Figura 33) y sin 4R (Figura 32), el caso es similar al de la red de Negocios, es decir, las redes si no hubiese existido 4R se habrían mantenido prácticamente igual, aisladas y reducidas.



4.4 Algunas conclusiones del análisis de las Redes

En la fase de **antecedentes** a la formación de 4R, nuestro énfasis se centra en los **Emprendedores**. Aquí observamos 3 aspectos. **Primero**, la reconstrucción de las relaciones sociales previas a la conformación de 4R, nos muestra que los emprendedores de 4R no eran desconocidos. Ellos ya tenían conformada una red social previa que facilitó su asociación. Estas relaciones de **confianza** (Hualde & Gomis, 2004, págs. 17-18) son consideradas como uno de los factores de éxito del caso. Gracias a ellas se pudo articular a los actores y sirvieron de base para la consolidación del proceso asociativo. **Segundo**, estas redes nos muestran actores anteriores relevantes. Entre los que se identifica a los nodos que articularan el *cluster* (E1) y las limitaciones de otros nodos en cuanto a su capacidad de convocatoria (E16). Asimismo se ve que si bien es una fortaleza de ciertos actores tener una red social (E1, E15) previa, también se ve que otros actores “desconocidos” en un inicio (E16, E11) terminan siendo nodos importantes durante y al final del proceso. **Tercero**, en esta fase previa la universidad es más que un

generador de conocimiento. Es un espacio social donde se tejen relaciones de confianza basadas en la amistad y en las capacidades técnicas que originan equipos emprendedores.

En la fase ya de **constitución y articulación** del clúster, vemos que quienes han sido identificados como *clusterpreneurs* de manera cualitativa en el caso (E1, E11, E15 y E16), muestran en el análisis de redes ser nodos importantes. Analizando la red social, los emprendedores que sobresalen en distintos momentos son:

Tabla 24. Resumen de Nodos importantes en distintas redes 4R

| Red | Nodos |
|---------------------------|----------------------------------|
| Universitaria | E1, E3, E12, E13, E15, E19, E20 |
| Fundadores 2009 | E1, E3, E5, E12, E15, E20 |
| Despegue 2014 | E1, E10, E11, E12, E15, E16, E20 |
| Despegue 2014 (Mayor a 5) | E2, E11, E15, E16 |

De acuerdo a esta información podríamos decir que los principales actores durante el proceso, unos con más o menos énfasis en los distintos momentos son: E1, E3, E11, E12, E15, E16 y E20. Aquí podemos identificar a 3 “nuevos” actores: E3, E12 y E20, además de los que identificamos en el análisis del caso (E1, E11, E15 y E16). Estos actores han ocupado cargos directivos en 4R: E3 fue vicepresidente de 4R, E12 secretario y E20 vocal.

Como vemos tanto cualitativa como cuantitativamente, es interesante observar que estos **clusterpreneurs** tienen una importancia variable durante el proceso en concordancia con las afirmaciones de Stoerring & Christensen (2010, pp. 398,399).

Como hemos visto, 4R como una **Organización Cluster** es un motor para la **conectividad** de sus firmas, que de otra manera no tejerían lazos entre sí –o serían muy pocos y débiles-. Además se articula con actores del gobierno nacional y local (**red estratégica**) así como con grandes clientes (**red comercial**) tendiendo un puente directo entre las empresas 4R y estos actores que

serían inalcanzables para cada una de las firmas. Es decir, 4R como organización ha generado un gran valor añadido para las empresas. En especial desde el punto de vista **estratégico**, donde hemos comprobado que enriquece notablemente esta red. Provee visibilidad externa e institucionalidad que supera a la que cualquier empresa individualmente puede alcanzar, el todo es más que la suma de las partes (Mitchell, 2006, p. 2). Para que esto se dé, la **confianza** que han desarrollado las firmas y emprendedores ha sido clave (Hualde & Gomis, 2004, págs. 17-18).

Podemos afirmar que existe evidencia de la **relación entre capacidades de conexión y de absorción entre las firmas** (Erbes, Robert, & Yoguel, 2009). Si ponemos atención en 4R6, esta es la empresa más conectada y una de las 2 firmas líderes en prácticas de calidad dentro de la red núcleo 4R. Asumiendo la calidad como un factor de la capacidad de absorción (Roitter, Erbes, Yoguel, Delfini, & Pujol, 2007), podemos decir que efectivamente hay una relación positiva entre capacidades de conectividad y absorción.

La influencia de las redes del emprendedor en las redes empresariales (Herrera Echeverri, 2009, pág. 25) se evidencia en 3 casos. El primer caso es el de E1⁸⁶ un actor clave desde el punto de vista cualitativo, y luego en el análisis cuantitativo observamos que su empresa 4R1, tiene muy bien articuladas sus redes estratégicas y de negocios -esto incluso sin la presencia de 4R. El segundo caso es de E16, quien en la actualidad⁸⁷ es uno de los *clusterpreneurs* más conectados, al igual que su empresa 4R6. Otro ejemplo, pero en este caso negativo, se observa

⁸⁶ Fue un actor clave para la convocatoria debido a su red de contactos profesionales como presidente del CIISCA, y de manera previa como representante estudiantil incluso.

⁸⁷ Hay que recordar que al inicio no eran nodos importantes.

cuando los emprendedores de 4R7 se aíslan, y el resultado es que su empresa también se ve desconectada en la red núcleo de 4R (sin 4R). Es decir, como es de esperarse, hay una relación entre las **capacidades de conectividad del emprendedor y las de su firma**.

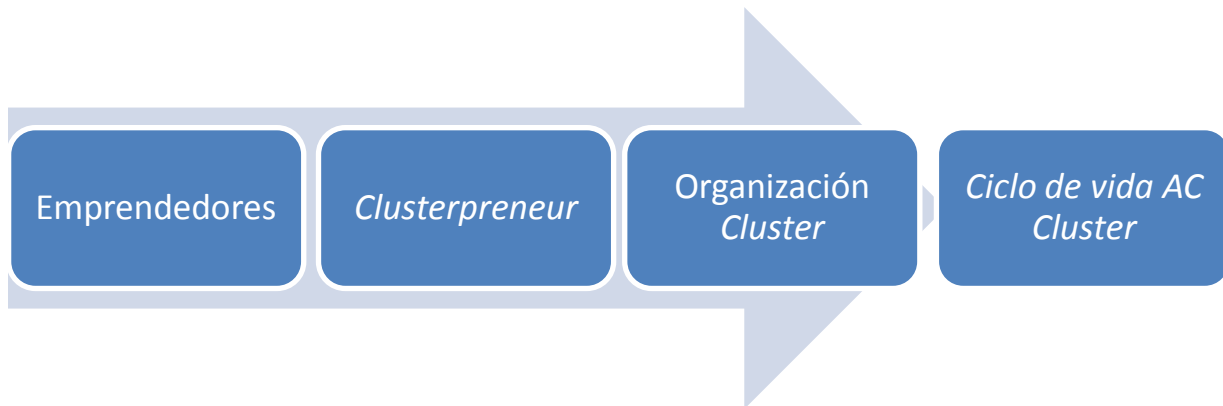
En nuestro caso se ve que las **Redes Sociales son una base para la conformación del Cluster**. Tanto el análisis cuantitativo como cualitativo nos permiten afirmar que los emprendedores de 4R no eran desconocidos entre ellos. Es decir, existía una **red social universitaria** que se transformo en una **red social emprendedora** (profesional) y luego se refleja en una red **empresarial**.

5 CAPÍTULO 5: LECCIONES Y DESAFIOS

Como hemos visto en esta tesis, mediante un estudio de caso complementado con un análisis de redes, se ha logrado describir y analizar las características y el proceso de surgimiento y desarrollo temprano de 4R, así como los factores que explican su evolución y problemas. En base a esta información, en esta sección vamos a plantear acciones que promuevan el desarrollo futuro de 4R, para de esta manera cumplir con el objetivo principal de este trabajo.

En este estudio hemos podido identificar 3 ejes que nos permiten explicar él como 4R ha llegado a una fase de emergencia y re-emergencia dentro del **Ciclo de vida adaptable complejo del cluster: 1) Emprendedores, 2) Clusterpreneurs y 3) Organización Cluster.**

Figura 34. Fases del surgimiento de *Cluster* EBT en Regiones de bajo desarrollo Tecnológico



Podemos decir que estos 3 elementos se encuentran en la "caja negra" del surgimiento de un cluster de Empresas de Base Tecnológica en regiones de bajo desarrollo tecnológico relativo, e influyen en la etapa de (re)-emergencia del ciclo y esta a su vez condiciona e influye el desarrollo evolutivo posterior del *cluster*.

5.1 4R en el Ciclo de Vida Adaptable Complejo del Clúster

Desde el punto de vista del Ciclo de vida adaptable complejo del *cluster*, 4R está en la fase que definimos como de **(Re) Emergencia**. Podríamos decir que 4R se ha mantenido en esta fase desde su formalización como proyecto, donde inicia su visibilización, y se involucran directamente las instituciones de apoyo *clustepreneurs* –*CIISCA, MIPRO y ACUDIR*–.

En esta fase de Emergencia, 4R todavía no se estabiliza y ha llevado a cabo algunos procesos de organización, re-organización y estructuración y re-estructuración. Por ejemplo inicio con una visión exportadora, hoy está enfocado en un fortalecimiento local y nacional. Empezó con una forma de trabajo por focos de especialización, luego paso a trabajar por comisiones, y hoy esta mas bien orientada a la asignación de tareas coordinadas por su Presidente ejecutivo. Empezó con una visión que todas las empresas constituyen una sola “Gran Empresa” que enfrentaría los proyectos y en la actualidad su enfoque es el de ser una “Red de Empresas”, donde 4R ofrece servicios a las mismas enfocadas en el control de calidad, la apertura de mercados así como servicios de soporte empresarial. Es decir que 4R no ha terminado de organizarse y estructurarse, ha estado atravesando por una fase de experimentación (Martin & Sunley, 2011).

Dentro de esta fase de emergencia 4R al parecer ha logrado atravesar su valle de la muerte. Hoy **presenta un crecimiento cuantitativo y cualitativo**, luego de haber atravesado una crisis caracterizada principalmente por la pérdida de 1 empresa y un desenfoque de sus objetivos. Actualmente se empieza a percibir “un segundo aire” con la incorporación de nuevos socios – que aumenta el tamaño de 4R en más de un 30%- y la contratación de un director que ha enfocado el trabajo en los objetivos de 4R.

En cuanto a lo **cualitativo**, la especialización e identidad de 4R se ha visto afectada positivamente por el ingreso de nuevas empresas. Esto ha complementado la especialización de 4R con aplicaciones móviles y sistemas GIS⁸⁸. Además la definición de productos claves de cada empresa también indica una especialización que provee de una identidad a 4R. Se nota un fortalecimiento de las relaciones internas del *cluster*, así como de las relaciones con el ambiente externo. Internamente se está reenfocando a dar servicios de soporte a las empresas como el servicio de contabilidad que permite bajar costos y visibilizar beneficios más directos para los socios.

4R se ve optimista y fortalecido, luego de superar su etapa de crisis. Sus recientes actividades han repercutido en revistas especializadas, en la prensa y en las redes sociales. Esto además de visibilizar a 4R, ha generado identidad y sentido de pertenencia de las empresas nuevas y antiguas. Ha organizado 3 eventos en el último año, donde ha presentado el trabajo realizado en cuanto a fortalecimiento del sector y desarrollo de calidad interna, se ha re-posicionado frente a los actores públicos y privados, lo que está empezando a generar oportunidades de negocio para sus empresas. Por ejemplo ha realizado contactos formales y sostenidos con grandes clientes como: YACHAY, Ensambladoras de Celulares y las empresas públicas del Gobierno Local.

Más empresas, el aumento de capacidades de 4R, y un rol más preponderante frente a los actores locales, nos lleva a pensar que 4R está dirigiéndose a una fase de crecimiento. El

⁸⁸ GIS es la abreviatura del inglés: Geographical Information System, en español se lo conoce también como SIG, con referencia a su traducción: Sistema de Información Geográfica.

alcance y duración de esta fase dependerá de que 4R pueda cumplir con las nuevas expectativas de sus socios así como con las de los actores locales y nacionales, quienes están empezando a depositar su confianza en el *cluster*. Si 4R no cumple con las expectativas, existe la posibilidad de que caiga nuevamente a una fase de crisis o decline.

5.2 ¿Cómo avanzar a la fase de crecimiento? Implicancias para 4R

Nuestro enfoque del *Cluster* como un sistema adaptable complejo (Martin & Sunley, 2011) nos permite analizar las posibilidades de evolución de 4R de una manera no-lineal. Es decir, podemos pensar en varios futuribles –futuros posibles-. Entre muchos de ellos están los que siguen las trayectorias que presentamos en el marco teórico (ver Tabla 1): Ciclo Adaptativo Completo del *Cluster*, Constante Mutación del *Cluster*, Estabilización del *Cluster*, Reorientación del *Cluster*, Fracaso del *Cluster* y la Desaparición del *Cluster*. A excepción del escenario de “Fracaso del *Cluster*”, todos los otros plantean siempre el paso de la etapa de emergencia a la de crecimiento. Como nuestro objetivo, es justamente ese, promover el crecimiento de 4R –y obviamente evitar el escenario del fracaso-, aquí reflexionaremos sobre lineamientos generales para avanzar a la siguiente fase, para llegar a un escenario de **crecimiento**.

Recapitulando sobre la teoría, como factores para evaluar el desarrollo de un *cluster* tenemos aspectos cuantitativos como el número de empresas y empleados (Menzel & Fornahl, 2007); y aspectos cualitativos como la heterogeneidad del conocimiento de las Empresas (Menzel & Fornahl, 2007), sumados a la resiliencia, acumulación de capital y la interdependencia (Martin & Sunley, 2011), además del análisis de las relaciones –capacidades de conectividad- y de la

capacidad de absorción. Estos aspectos son los que guiarán nuestras reflexiones hacia la fase de crecimiento.

Acumulación de Recursos

En este sentido se requiere acumular recursos como: Capital Productivo especializado, Conocimiento Especializado y Especialistas asociados que den soporte a las instituciones (Martin & Sunley, 2011). Para ello 4R debe **fortalecer vínculos con la Academia** y centros de investigación que promuevan el desarrollo de innovaciones con base tecnológica, así como para buscar asesoría para el desarrollo de innovaciones requeridas por el mercado tanto nacional como internacional.

La Universidad debería tener un rol más directo en el desarrollo de 4R y transferir conocimiento que permita desarrollar productos innovadores. El financiamiento para desarrollar esto, se lo podría plantear mediante un modelo de desarrollo local basado en tecnología para las industrias. Esto con el apoyo del MIPRO y la EDEC, quienes por sus objetivos deberían promover proyectos locales (o nacionales) con financiamiento público para modernizar e innovar en la industria local mediante el desarrollo de software, así se conseguirían 2 objetivos: 1) Reducir el retraso tecnológico y en el uso de TICs de la Industria local y 2) **Fomentar y financiar a 4R**, para que pueda desarrollarse con una visión Glocal –Global desde lo local-. Este enfoque permitirá una **consolidación local y nacional previa a la exportación** en concordancia con lo planteado por TATA (2010). Esto es recomendable dado que el enfoque inicial hacia la exportación no dio resultados. A la fecha 4R no han exportado, a pesar de un par de contactos superficiales con

posibles clientes transnacionales⁸⁹. Luego si, como sugirió un técnico del MIPRO en una de las entrevistas (BD, 2011), buscar el apoyo del estado como patrocinador para la comercialización en el exterior.

Búsqueda de un modelo de negocio en el trabajo asociativo. 4R deberá definir un modelo de negocio para la organización que sea compatible con su carácter asociativo. Ya que esto ha repercutido en la forma de hacer negocios y ejecutar proyectos. Si esto se lo lleva bien, 4R podrá acumular recursos económicos para su buen desempeño.

Heterogeneidad Decreciente

Se requiere un foco de especialización para enfocar las actividades del cluster (Menzel & Fornahl, 2007) y apuntar a toda la cadena de valor hacia él. Para esto, es necesario que 4R en el corto o mediano plazo se reoriente hacia un nicho de especialización. Considerando el apoyo del gobierno a ciertas áreas como la electrónica y el turismo, que en Cuenca están tomando fuerza, o a otras como la Salud, que también son fortalezas locales, podrían hacer que la especialización tecnológica del *cluster* empiece a hacer cambios importantes guiados por las utilidades que estos sectores pueden generarle.

Cuantitativo

⁸⁹ 4R ha tenido un par de propuestas de PARQUESOFT, un contacto con una Empresa Española al que llegaron porque tenían que asentarse localmente, y contactos con empresas transnacionales con base en Ecuador gracias a un Partner nacional

Fortalecer la masa crítica e impulsar una tasa de crecimiento de las empresas internas superior a la externa (empresas no *cluster*) (Menzel & Fornahl, 2007) bajo la premisa de que seguir incorporando socios abre nuevas posibilidades, amplía la red comercial y estratégica de 4R.

Pero, antes de pensar en incrementar la cantidad de empresas, 4R debe preocuparse de que quienes están actualmente no piensen en salir. El *cluster* deberá asegurar la supervivencia de sus empresas menos maduras. Deberá bajar costos, costos fijos, buscar y centralizar los pedidos de financiamiento, bajar capital semilla, etc. En general todas las empresas se ven beneficiadas de servicios comunes -de incubadora-, especializados y que pueden manejarse con costos inferiores a los del mercado. Estos servicios pueden ser: soporte a clientes, asesoría legal, poll de servicio celular compartido, espacio compartido, etc. Sin embargo, esto es un riesgo, ya que como hemos visto, puede desviar su atención de temas estratégicos, o incluso sin una visión de auto-sostenibilidad de los mismos, puede convertirse en una carga como sucedió con la gestión del edificio.

La perspectivas de crecimiento cuantitativo de 4R al momento no son muy grandes, ya que el carácter local, con una industria joven y una relativa débil Masa Crítica de la ciudad, limitan este crecimiento a un corto o mediano plazo (Kantis & Federico, 2009, p. 23; Stoerring & Christensen, 2010, p. 400). Por otro lado 4R ya tiene un porcentaje significativo de las empresas locales. Del resto solo algunas empresas formadas decidirán incorporarse y luego deberá ser la **incubación** la que nutra de empresas a 4R. Como sabemos es un proceso más complejo que la asociación de empresas ya constituidas, pero como vimos, es necesario incluso para el sostenimiento de las empresas de 4R menos maduras.

Hay que considerar que para 4R no es fácil incorporar nuevos socios, ya que no es un gremio o un club de libre acceso, **es una red de trabajo basada en confianza**. Por otro lado, de acuerdo con Sölvell, no se debe ser restrictivo en el ingreso. El dilema es, ¿cómo ser inclusivos y mantener altos niveles de confianza entre empresas y emprendedores? Al parecer el proceso de inclusión como el que ya se desarrolló ha considerado esto, como nos muestra el análisis de redes ya se han generado lazos de trabajo entre algunas de las nuevas empresas. Otros planteos que creemos importantes para impulsar esta confianza son: en el aspecto técnico un buen control de calidad y en el aspecto de competencia empresarial la definición de ciertas normas de ética; pero principalmente podríamos sugerir el fortalecimiento de las relaciones – sociales y profesionales- entre empresarios.

Resiliencia

La resiliencia es una consecuencia inversa de la interdependencia entre las empresas (Martin & Sunley, 2011). Actualmente las empresas de 4R están bastante conectadas pero no tienen mucha interdependencia, al contrario son bastante independientes. En este contexto debemos considerar que conforme 4R evolucione posiblemente esta interdependencia aumentará.

Capacidad de Absorción

Como hemos visto las capacidades de absorción de las firmas influyen positivamente en la calidad de las innovaciones así como la calidad de las relaciones entre ellas (Erbes, Robert, & Yoguel, 2009, p. 19). Para desarrollar capacidades de absorción dentro de 4R, además del impulso de ciertas competencias como la gestión de calidad, otro aspecto clave puede ser la

búsqueda de una empresa ancla que genere spin-offs con nuevas competencias para el *cluster* (Stoerring & Christensen, 2010, p. 400).

Capacidad de Conexión

Las redes del *cluster* se ven fortalecidas y son de particular valor para las empresas para acceder a recursos como: información relevante, competitividad, favorecen el crecimiento y desarrollo de los emprendimientos, entrada a mercados internacionales, son una fuente de legitimidad y son espacios para la innovación y el reconocimiento de oportunidades (Herrera Echeverri, 2009). En este sentido 4R, debe evaluar en cuál de todos estos aspectos debe fortalecer sus redes.

Características del Ambiente Exterior

Tanto desde una visión Sistémica Emprendedora como de Innovación, así como porteriana, el ambiente exterior o entorno debe presentar características que promuevan el desarrollo del *cluster*. Por ejemplo se debe impulsar condiciones para el desarrollo de: un marco de trabajo, espíritu emprendedor vivo, capital social, fuertes enlaces a mercados internacionales y políticas saludables (Sölvell, 2009, p. 61).

En el análisis realizado se ha identificado un débil sistema Local de Emprendimiento así como de Innovación. Hemos visto que el Ecosistema Emprendedor no se encuentra articulado. Además para promover la innovación por parte de las empresas de 4R se requiere también un sistema local de innovación, que del recorrido realizado no se puede afirmar que este

desarrollado. Entonces, podemos afirmar que existe una debilidad sistémica para el desarrollo de un *cluster*.

En una región de alto desarrollo tecnológico el Rol de 4R debería centrarse principalmente en la innovación como base de una competitividad global, pero en nuestro contexto, 4R debe buscar que todo el ciclo que lo nutre este bien articulado, es decir, **debe garantizarse tener buenos emprendedores que generen empresas de Base Tecnológica que a su vez desarrollen productos innovadores basados en el alto valor agregado que provee el software**. Para esto debe promover el desarrollo de un ecosistema emprendedor para su sector y convertirse en un actor primordial en el sistema de innovación local. En consecuencia debe buscar el apoyo político y una buena base científica tecnológica que le ayude a crear un nuevo camino tecnológico local (Menzel & Fornahl, 2007).

Es importante también reconocer las características existentes localmente para poder explotar las fortalezas. El desarrollo del sector del Software en Cuenca no es accidental, como vimos es fruto de todo un proceso histórico “place and path dependence” (Martin & Sunley, 2011). El desarrollo de 4R está afectado por el entramado productivo local y recibe sus características. Entre las que se destaca una alta presencia de empresas públicas fuertemente relacionadas con la Universidad –recuerden que Cuenca es una ciudad Universitaria- que deben ser valorados y aprovechados.

En 4R como en otros casos, no se ha reconocido algunas organizaciones del escenario consideradas por Sölvell (2009) como actores importantes para el desarrollo de *clusters*. Por ejemplo los actores de Media no fueron considerados al inicio de 4R, esto puede haber sido

uno de los puntos débiles en el componente de promoción. Otro actor importante que muchas veces son buscados, pero que no necesariamente dan respuestas efectivas, son los que se relacionan al Financiamiento. Finalmente, si bien se observa una vinculación con ciertas cámaras empresarias, esta vinculación se la ve débil y no ha representado un motor para 4R. Todas estas relaciones deben ser re-evaluadas y potenciadas por 4R.

Dadas las circunstancias 4R debe buscar cumplir –en medida de sus posibilidades- un doble Rol: de Incubadora y de Potenciadora/Aceleradora, hasta que el sistema local desarrolle estas competencias. En 4R existen empresas con distinto nivel de madurez, unas requieren servicios de potenciación y otras de incubación. Esto último es evidente cuando la mitad de las empresas recién se constituyen como tal para pertenecer a 4R. Esta juventud de las empresas hace que ellas todavía no se estabilicen y que su enfoque se centre en la supervivencia y el aporte a 4R queda en segundo plano. Las empresas más jóvenes están aún en su propio valle de la muerte.

Todo lo anterior, desde el punto de vista de la política pública puede implicar varias acciones que promuevan el desarrollo del *cluster*.

Como sabemos, en la conformación de 4R se ve ya un apoyo político y financiero por parte del Gobierno Nacional, representado en el MIPRO que sigue las políticas definidas a nivel nacional. Esto demuestra el efecto de las políticas públicas, que desde el vértice Gobierno bajan a los otros dos, para el desarrollo de los sectores estratégicos siendo quizá los resultados de la doctrina dejada por Sábato & Botana (1968). A pesar de esto, el **rol del gobierno** ha sido marginal, aunque actualmente ha mantenido una política explícita a favor del “Cambio de la matriz productiva”. Pero el apoyo al sector del software no ha sido efectivo. En nuestro caso

particular por ejemplo, desde las *políticas implícitas* (Herrera, 1995) 4R en sus 4 años de funcionamiento ha recibido financiamiento de un poco más de \$ 50.000 dólares, es decir que las políticas no se reflejan en un apoyo directo al sector a pesar de su potencial y su carácter asociativo.

Uno de los principales retos de la política es la generación de una masa crítica empresarial –a la cual podamos articular en un *cluster*- ya que debemos reconocer que por lo general no existe un desarrollo tecnológico territorial en nuestra región que cuente con un número de Empresas de Base Tecnológica suficientes como para generar estas iniciativas en todas las industrias que nos gustaría promover. Además de las políticas que fomenten el desarrollo de la masa crítica, en una segunda etapa creemos que un cluster se origina en la articulación de la red de actores.

Por otro lado, en este trabajo hemos identificado que los **casos de éxito visitados por los clusterpreneurs**, son importantes en el emprendimiento de *Clusters* como un factor de motivación. Por ejemplo la idea de Parquesoft nace de una visita a la India e Irlanda (Martínez Romero, 2006, p. 63) y la de 4R surge de haber visitado Parquesoft. En el caso del *Cluster* Biomédico en Jutlandia del Norte (Stoerring & Christensen, 2010, p. 400) también tiene como motivación un *cluster* exitoso, en este caso el sector de especialización es otro, pero al estar en la misma ciudad sirve de motivación para los *clusterpreneurs* locales. Habría que pensar si, los modelos de Rol Clusterpreneur, también pueden llegar a tener un efecto motivacional.

Se puede pensar en Políticas de Desarrollo Local en base a una Visión Glocal. Identificado un gran déficit de 2 millones de desarrolladores Java a nivel mundial (Bastos Tigre, y otros, 2009, pág. 79). Las **políticas públicas locales** pueden apuntar a este sector, ya que tienen una gran

posibilidad de éxito, más aún ahora que se busca el desarrollo basado en el conocimiento. Pero deben ser generadas desde la política pública, ya que son experiencias de tipo “Learning by interacting”, complejas de adquirir de manera privada y sin un apoyo local, lo que hace que sean muy valoradas internacionalmente (Bastos Tigre, y otros, 2009, pág. 79). Tanto 4R como la ciudad deben estar conscientes de que *“las políticas económicas que impulsan la especialización local se convierten también en políticas sociales en la medida en que su impacto en la redistribución económica y las posibilidades de generar proceso de aprendizaje y derrames tecnológicos afectan a toda la localidad.”* (Yoguel, Borello, & Erbes, 2009, pp. 70,71)”

Otra lección, es que la falta de continuidad en políticas de apoyo puede ser peligrosa para el entramado productivo naciente. Dentro del caso se puede observar que las políticas públicas fomentaron la asociación, creando una **“Puerta dorada”** que movilizó a los *Clusterpreneurs* hacia el “valle de la muerte”, es decir se apoya mucho la conformación del *cluster*, pero luego no se ha brindado el soporte necesario para su desarrollo. No se dio el apoyo continuo para la segunda fase por parte del MIPRO. Afortunadamente 4R logro sobrevivir al mismo, pero esto no necesariamente es así en todos los casos, al contrario, pensamos que esta es la excepción que confirma la regla.

Finalmente, se identificaron políticas que no ayudan al desarrollo de redes que impulsen *Clusters* de Base Tecnológica en Ecuador. Es el caso de las políticas públicas que retiran la obligatoriedad de asociación profesional en Ecuador. Esta ha condenado a la desaparición de la única organización gremial identificada en la región –el CIISCA-. El tener un colegio de ingenieros es un signo de organización (Hualde & Gomis, 2004, págs. 23-24), que en este caso

fue un eje central para la articulación inicial de 4R. En este escenario el rol de 4R se vuelve más importante, ya que de darse esta desaparición, sería la única organización que represente al sector.

5.3 Futuras líneas de investigación

Pensar en lo que se está por investigar, plantea un sinnúmero de inquietudes. Trataremos de resumir lo que queda pendiente de este trabajo así como las inquietudes que nos quedan. De manera general, la línea de investigación que nos planteamos es seguir profundizando en las especificidades de los **clusters** de EBT en países de menor desarrollo relativo, al tiempo que analizar las posibles políticas y cursos de acción que se pueden diseñar e implementar para asegurar una mayor masa crítica y capacidades territoriales que favorezcan su evolución.

Una de las especificidades que se incluyen en esta línea de investigación es el estudio del rol de los **Clusterpreneur** en los procesos de surgimiento de estas aglomeraciones productivas. Donde se podría analizar las trayectorias de vida de los *clusterpreneurs* de Base Tecnológica: Estudiante Universitario, Emprendedor, Clusterpreneur.

Desde la perspectiva de las firmas, el estudio del **cluster** como sistema adaptativo complejo, el análisis del ambiente externo, es decir la relación entre las empresas del *cluster* y el contexto empresarial en el que se desarrollan. Estudiar los efectos del medio dentro del *cluster* y los efectos del *cluster* con el medio externo. Así también los efectos del *cluster* en cada una de las empresas. Como influye el nivel de madurez de las empresas en el desempeño del cluster.

Todo esto con el único objetivo de traer el Buen Vivir al Sur, en base al desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Bibliografía

AESOFT. (2011). *Estudio de Mercado del Sector de Software y Hardware en Ecuador*. Quito.

Antonelli, C. (2007). Technological Knowledge as an essential facility. *Journal of Evolutionary Economics*, 17(4).

Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Asamblea Constituyente del Ecuador.

Banco Central del Ecuador. (2013). *Estadísticas Macroeconómicas, Presentación Estructural 2013*. Quito: Banco Central del Ecuador.

Bastos Tigre, P., Lebre La Rovere, R., Lima Teixeira, F., & López. (enero-febrero de 2011). Knowledge cities: a taxonomy for analyzing software and information service clusters. (F. G. Vargas, Ed.) *RAE - Revista de Administração de Empresas* vol. , 2011, pp., 51(1), 15-26.

Bastos Tigre, P., Lebre La Rovere, R., López, a., Lima Teixeira, F., ramos, d., & Bercovich, N. (2009). *Outsourcing y clusters de software en Argentina y Brasil*. Mexico: FLACSO.

Becattini, G. (1989). Riflessione sul distretti industriale marshallino come concetto socio-economico. *Stato e Mercato*(25).

BID, CAF, OIJ. (2013). *El futuro ya llegó. 1ra Encuesta Iberoamericana de Juventudes (Informe Ejecutivo)*. Madrid: OIJ.

Borello, J. A., Morhorlang, H., & Silva Failde, D. (2008). Economías de Aglomeración en Países Semi-Industrializados: el caso de las tramas automotriz y siderúrgica en la Región Metropolitana de Buenos Aires, Argentina. *XIII REUNIÓN ANUAL DE LA RED PYMES DEL MERCOSUR UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTIN*.

Borgatti, S. P. (2002). *NetDraw [computer software]*. Harvard, MA: Analytic Technologies.

- Borja, S. (2009). *Evaluación "Programa para mejorar el desarrollo humano sostenible del cantón Cuenca y la provincia del Azuay a través de reactivación productiva, a fin de mejorar el financiamiento del mercado laboral"*. Cuenca: PNUD - ACUDIR.
- Carvalho, J. P. (25 de Nov. de 2009). Centro de Certificación de la Calidad de Software. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- CIDI. (2008). *Centro de Investigación y Desarrollo de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca*. Recuperado el 24 de 09 de 2011, de Historia, Misión y Visión: http://cidi_ing.ucuenca.edu.ec/
- CIISCA. (2011). *Historia, Misión, Visión*. Recuperado el 20 de 9 de 2011, de <http://www.ciisca.org/>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (Mar. de 1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152.
- Consejo Nacional de Planificación . (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Quito: Consejo Nacional de Planificación .
- Czemerinski, H., & Jacovkis, P. (Agosto de 2011). La llegada de la Computación a la Universidad de Buenos Aires. *CTS Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*(18), 75-86.
- DeBresson, C., & Amesse, F. (1991). Networks of Innovators: A Review and Introduction to the Issue. *Research Policy*, 20, 363-379.
- den Hertog, F. (2002). Blending words and numbers: Towards a framework for combining quantitative and qualitative strategies for organizational research. *MERIT-Infonomics Research Memorandum Series 2002-021*.
- Eco, U. (1998). *Cómo se hace una tesis*. (L. B. Ibañez, Trad.) Barcelona: Gedisa.

- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14 (4), 532-550.
- Erbes, A., Robert, V., & Yoguel, G. (2009). Capacidades, innovación y feedbacks en firmas industriales de Argentina.
- Erbes, A., Tacsir, E., & Yoguel, G. (22-24 de Septiembre de 2008). Endogenous competences and linkages development. *IV Globalics Conference*.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-government- industry relations. *Research Policy* 29, 109-123.
- Foster, J. (2005). From simplistic to complex systems in economics. *Cambridge Journal of Economics*, 29 (6).
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter Publishers.
- González Gutiérrez, F. J. (2004). Grafos. En F. J. González Gutiérrez, *Apuntes de Matematica Discreta* (págs. 395-462). Cadiz:: Universidad de Cadiz - Escuela Superior de Ingenieria, Departamento de Matemáticas.
- Grandori, A., & Soda, G. (1995). Inter-firm networks: Antecedents, Mechanisms and Forms. *Organization Studies*, 183-214.
- Guerrero, P. (2006). Reseña Histórica de Informática en la Universidad de Cuenca. *revista de conmemoración del 15 aniversario de la Escuela de Informática*.
- Herrera Echeverri, H. (Enero-Abril de 2009). Investigación sobre redes sociales y emprendimiento: revisión de la literatura y agenda futura. *Innovar, Organizaciones y Cultura*, 19(33), 19-33.
- Herrera, A. (1995). Los determinantes sociales de la politica científica en América Latina. *REDES*.

- Hualde, A., & Gomis, R. (Julio-Diciembre de 2004). La construcción de un cluster de software en la frontera noroeste de México. *Frontera Norte*, 16(32), 7-34.
- Iñiguez Rueda, L. (15 de Mayo de 1999). Investigación y evaluación Cualitativa: Bases teórica y conceptuales. *Atencion Primaria*, 23(8).
- Jick, T. (1979). Mixing Qualitative and Quantitative Methods; Triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, 24, 602-611.
- Johannisson, B. (2009). Glocalization as a Generic Entrepreneurial Strategy. In A. Lundström, *The Role of SMEs and Entrepreneurship in a Globalised Economy* (pp. 41-58). Stockholm: GLOBALISATION COUNCIL .
- Kantis, H., & Federico, J. (2009). *Nuevos polos de empresas intensivas en conocimiento en Argentina : Elementos conceptuales y análisis de casos seleccionados*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Kantis, H., Angelleli, P., & Moori, V. (2004). *Desarrollo Emprendedor, América Latina y la experiencia Internacional*. BID.
- Kantis, H., Federico, J., & Martinez Riva, G. (2005). ¿“Born Globals” en Argentina?:El Caso de las Nuevas Empresas Exportadoras.
- Kantis, H., Postigo, S., Federico, J., & Tamborini, M. F. (2002). El surgimiento de emprendedores de base universitaria: ¿En qué se diferencia? Evidencias Empíricas para el caso de Argentina. *LITTEC*.
- Ketels, C., Lindqvist, G., & Sölvell, Ö. (2006). *Cluster Initiatives in developing and transition economies*. Estocolmo: Center for Strategy and Competitiveness.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation:Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter.

- Lundvall, B.-Å. (2009). *Sistemas nacionales de innovación- Post scriptum*. (EDITA, Ed.) San Martín, Prov. de Bs. As., Argentina: UNSAM.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1997). Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities. *Industrial and Corporate Change*, 6.
- Markusen, A. (Julio de 1996). Sticky Places in Slippery Space: A tipolgy of industrial Districts. *Economic Geography*, 72(3), 293-313.
- Marsden, P. V. (1990). Network Data and Measurement. *Annual Review of Sociology*, 16, 435-463.
- Martin, R., & Sunley, P. (2001). Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea?
- Martin, R., & Sunley, P. (2011). Conceptualizing Cluster Evolution: Beyond the Life Cycle Model? *Regional Studies*, 1299-1318.
- Martínez Romero, A. C. (2006). *Modelos institucionales innovadores en el apoyo a la creación de empresas intensivas en conocimiento: reflexiones en torno al caso de Parquesoft en Colombia*. Buenos Aires: Universidad Nacional General Sarmiento.
- Menzel, M., & Fornahl, D. (2007). Cluster Life Cycles - Dimensions and Rationales of Cluster Development. *JENA Economic Research Papers*.
- Meyer-Stamer, J., & Harmes-Liedtke, U. (08 de 2008). *Como Promover Clusters*. Duisburg/ Buenos Aires: Mesopartner.
- Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad. (2010). *Agenda para la transformación Productiva* . Quito: MCPEC.
- Ministerio de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2013). *Claves para emprendedores: Conceptos basicos para planificar y desarrollar tu proyecto*. Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Económico del Gobierno de la Ciudad de buenos Aire.

- MIPRO. (2009). *Política Industrial del Ecuador 2008-2012*. Recuperado el 15 de Octubre de 2011, de <http://www.mipro.gob.ec/images/stories/politica3idiomas.pdf>
- Mitchell, M. (2006). *Complex System: Network Thinking*.
- Municipio de Cuenca . (2010). *Plan Estratégico de Cuenca*. Recuperado el 08 de octubre de 2011 , de <http://www.cuenca.gov.ec/?q=system/files/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20de%20Cuenca%202020.pdf>
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems*. London: Oxford University Press.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Novick, M., & Gallart, M. (1997). *Competitividad, redes productivas y competencias laborales*. Montevideo, Uruguay: OIT.
- Ochoa Arias, P. (Diciembre de 2008). Escuela de Ingeniería de Sistemas. (U. -U. Azuay, Ed.) *Verdad: Revista de la Universidad del Azuay*(47).
- Ordóñez, J., & Valle, L. (2014). *El Pulso del Emprendimiento de Negocios de TI en Ecuador 2013*. Recuperado el 24 de 05 de 2014, de Descargado de: <http://www.slideshare.net/JohnnyDark/el-pulso-del-emprendimiento-de-ti-en-ecuador-2013-investigacin>
- Ozman, M. (2006). Networks and Innovation: A Survey of Empirical Literature. *Bureau d' Economie Théorique et Appliquée (BETA)*.
- Pacheco-Vega, R. (2007). Una crítica al paradigma de desarrollo regional mediante clusters industriales forzados. *Estudios Sociológicos*, XXV(3), 683-707.
- Porter, M. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *ECONOMIC DEVELOPMENT QUARTERLY*, 15-34.

- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 77-90.
- Porter, M., & Sölvell, O. (1998). The Role of Geography in the Process of Innovation and the Sustainable Competitive Advantage of Firms The Dynamic Firm: The Role of Technology, Strategy, Organizati. In A. H. Chandler, *The Dynamic Firm: The Role of Technology, Strategy, Organizations and Regions* (pp. 440-457). New York: Oxford University Press.
- PRO Ecuador. (2013). *Guía Comercial de la Republica del Ecuador*. Quito: PRO Ecuador.
- Quiroga, Á., Martí, J. í., Maya Jariego, I., & Molina, J. L. (2005). *Talleres de autoformación con programas informáticos de análisis de redes sociales*. Barcelona.
- Robert, V. (2012). Interacciones, feedbacks y externalidades: la micro complejidad de los sistemas productivos y de innovación locales.
- Roitter, S., Erbes, A., Yoguel, G., Delfini, M., & Pujol, A. (2007). Conocimiento, Organización del Trabajo y Empleo en Agentes Pertenecientes a las Tramas Siderúrgica y Automotriz. *LITTEC*.
- Roldán Ponce, A. (31 de Marzo de 2008). *The Cluster Approach: A Strategy toward Development*. Madrid: Universidad Autonoma de Madrid.
- Sábato, J., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina. *The World Order Models Conference*. Bellagio, Italia.
- Sandoval Casilimas, C. A. (1996). *Investigación Cualitativa*. Bogota, Colombia: ICFES.
- SENESCYT. (12 de Octubre de 2011). *SENESCYT*. Obtenido de Becas: <http://www.senescyt.gob.ec>
- Sölvell, Ö. (2009). *Clústers, Equilibrando fuerzas evolutivas y constructivas, el Libro Rojo* (2da. Edición ed.). (C. p. Dominicana, Trans.) Estocolmo, Suecia: IVORY TOWER PUBLISHERS.

- Sölvell, Ö., Lindqvist, G., & Ketels, C. (2003). *The Cluster Initiative Greenbook*. Estocolmo, Suecia.
- Stoerring, D. (2007). *Emergence and growth of high technology clusters*. Aalborg: Department of Business Studies, Faculty of Social Science, Aalborg University.
- Stoerring, D., & Christensen, J. L. (2010). Clusterpreneurs: fomento de clústeres de alta tecnología en regiones de nivel tecnológico bajo. In M. D. Parrilli, *Innovación y aprendizaje: lecciones para el diseño de políticas* (pp. 376-403). Vizcaya: Innobasque.
- TATA Consultancy Services & MIPRO. (2010). *Proyecto Plan de Mejora Competitiva del Sector del Software del Ecuador: Descripción del Sector local y de la Industria Mundial del Software*. Quito.
- TATA Consultancy Services. (2010). *Proyectos Plan de la Mejora de la Competitividad del Sector del Software - Analisis de Oportunidades de Negocio para Ecuador en Sector Software*. Quito: MCPEC.
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556.
- Tether, B., & Swann, P. (2003). Sourcing Science. The Use by Industry of the Science Base for Innovation. Evidence from the UK's Innovation survey.
- Universidad de Cuenca. (2009). *Facultad de Ingeniería*. Recuperado el 13 de 10 de 2011, de Escuela de Informática, Historia: <http://ingenieria.ucuenca.edu.ec/escuelas/sistemas/carSistemas/Paginas/DatosGeneral.es.aspx>
- UPS. (2010). Centros de Investigación de la Universidad Politécnica Salesiana. (U. P. Salesiana, Ed.) *Ingenius: Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad Politécnica Salesiana*.
- Viteri, S., Kantis, H., & Federico, J. (2010). *Empresarialidad en Ecuador, estudio de los factores determinantes en base al proceso emprendedor*. Guayaquil: UNGS.

Yoguel, G., Borello, J., & Erbes, A. (2006). Sistemas Locales de Innovación y Sistemas Productivos Locales: ¿cómo son, cómo estudiarlos y cómo actuar sobre ellos? *LITTEC*.

Yoguel, G., Borello, J., & Erbes, A. (2009). Argentina: Como estudiar y actuar sobre los Sistemas Locales de Innovación. *CEPAL*, 65-82.

Zahra, S. A. (Abril de 2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *The Academy of Management Review*, 27 (2), 185-203.

Índice de Ilustraciones

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Elementos de <i>Clusters</i> (Menzel & Fornahl, 2007) | 19 |
| Figura 2. Interacción en 2 vías entre un clúster y su ambiente externo (Martin & Sunley)..... | 23 |
| Figura 3. Ciclo de Vida del Clúster (Sölvell)..... | 27 |
| Figura 4. Dimensiones Cuantitativas y Cualitativas del Ciclo de Vida del Clúster (Menzel & Fornahl, 2007)..... | 28 |
| Figura 5. Evolución Estilizada de la acumulación de recursos, conectividad y resiliencia en un clúster sobre las Fases del Ciclo Adaptable | 30 |
| Figura 6. Modelo del Ciclo adaptable de Evolución del Cluster (Martin & Sunley)..... | 31 |
| Figura 7. El crecimiento de las Empresas de Tecnología en Ecuador durante los últimos 10 años | 56 |
| Figura 8. Resumen de Ingresos del Sector del Software en 2009 por categoría. En Millones de Dólares | 58 |
| Figura 9. Esquema de los hitos del Proyecto de Asociatividad para mejorar la competitividad de MIPYMES de software en la provincia del Azuay | 68 |
| Figura 10. Esquema de Organización de acuerdo al Reglamento de Cuatro Ríos Tecnología | 90 |
| Figura 11. Universo de Emprendedores por Empresa..... | 111 |
| Figura 12. Red Social Universitaria de 4R | 114 |
| Figura 13. Emprendedores de empresas 4R 2000-2009..... | 115 |
| Figura 14. Red Emprendedores Fundadores 2009 | 115 |
| Figura 15. Sobrevivientes 2012 (Amigos) | 116 |
| Figura 16. Red Despegue 4R 2014 (Amigos)..... | 116 |

| | |
|---|-----|
| Figura 17. Fundadores 2009 por su centralidad (Amigos)..... | 117 |
| Figura 18. Despegue 2014 por su centralidad (Amigos)..... | 117 |
| Figura 19. Fundadores 2009 por su centralidad (asociados)..... | 119 |
| Figura 20. Despegue 2014 por su centralidad (asociados)..... | 119 |
| Figura 21. Emprendedores Despegue 2014 (Muy buenos amigos/compañeros)..... | 120 |
| Figura 22. Evolución anual de la Red Núcleo de Empresas 4R | 121 |
| Figura 23. Red Núcleo de Empresas 4R 2012-2014 sin 4R | 122 |
| Figura 24. Red de Negocios 4R 2009 | 124 |
| Figura 25. Red de Negocios 4R 2011 | 124 |
| Figura 26. Red de Negocios 4R 2014 | 124 |
| Figura 27. Red de Negocios sin 4R 2014..... | 125 |
| Figura 28. Red de Negocios gracias a 4R 2014 | 125 |
| Figura 29. Red Estratégica 4R 2009 | 127 |
| Figura 30. Red Estratégica 4R 2011 | 127 |
| Figura 31. Red Estratégica 4R 2014 | 127 |
| Figura 32. Red Estratégica 2014 sin 4R..... | 128 |
| Figura 33. Red Estratégica 2014 gracias a 4R | 128 |
| Figura 34. Fases del surgimiento de <i>Cluster</i> EBT en Regiones de bajo desarrollo Tecnológico. | 132 |

Índice de Tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 1. Algunas alternativas de trayectorias evolucionarias del cluster bajo el modelo del ciclo adaptable (Martin & Sunley)..... | 32 |
| Tabla 2. Fases de Ciclo de Vida del <i>Cluster</i> (basadas en Sölvell, Menzel & Fornhal, Martin & Sunley)..... | 33 |
| Tabla 3. Correspondencia de fases entre una Iniciativa de <i>Cluster</i> y el Sistema Emprendedor .. | 38 |
| Tabla 4. Redes del Emprendedor | 42 |
| Tabla 5. Redes de la Empresa | 44 |
| Tabla 6. PIB Ecuador 2004-2013 | 55 |
| Tabla 7. Historial del sector del Software en Cuenca 1973-2010..... | 63 |
| Tabla 8. Socios Fundadores y Actuales | 69 |
| Tabla 9. Educación del Grupo de Sobrevivientes 4R | 70 |
| Tabla 10. Promedio de los Sobrevivientes 4R..... | 71 |
| Tabla 11. Experiencia laboral previa de Emprendedores Sobrevivientes 4R | 71 |
| Tabla 12. Fondo empresas antes de la actual..... | 71 |
| Tabla 13. Cuadro de Empresas Emprenden 4 Ríos – Red Núcleo 4R- | 77 |
| Tabla 14. Actores Relevantes del proceso | 103 |
| Tabla 15. Grupos de Empresas y Emprendedores 4R..... | 109 |
| Tabla 16. Emprendedores de 4R..... | 110 |
| Tabla 17. Nivel de afinidad de las relaciones entre emprendedores | 112 |
| Tabla 18. Colores de los nodos (emprendedores) según su empresa..... | 113 |
| Tabla 19. Formas de los nodos(emprendedores) según su Grupo..... | 113 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 20. Objetivos de vinculación por tipo de Red | 121 |
| Tabla 21. Relaciones por objetivos de vinculación de la Red de Negocios 4R | 123 |
| Tabla 22. Leyenda para interpretar los grafos de redes estrategica y economica..... | 123 |
| Tabla 23. Objetivos de vinculación de la Red Estratégica 4R | 126 |
| Tabla 24. Resumen de Nodos importantes en distintas redes 4R..... | 129 |
| Tabla 25. <i>Clusters</i> : Definiciones de <i>Cluster</i> , basados en Martin & Sunley (2003) & Stoerring (2007, págs. 51-52). Clasificación(C) de las definiciones en acotadas(N) y amplias (B). | 161 |
| Tabla 26. Resumen del Listado de Universidades que tienen carreras relacionadas con Software en Cuenca (del Anexo: 6.5) | 173 |
| Tabla 27. Medidas de centralidad de la Red de Emprendedores Fundadores 2009..... | 178 |
| Tabla 28. Medidas de centralidad de la Red de Despegue 2014..... | 179 |

Glosario de Siglas y Nomenclaturas

| Siglas, Acrónimos y Abreviaturas | |
|----------------------------------|---|
| ACUDIR | Agencia Cuencana para el Desarrollo e Integración Regional |
| AESOFT | Asociación Ecuatoriana de Software |
| BID | Banco Interamericano de desarrollo |
| CAPIA | Cámara de la Pequeña Industria del Azuay |
| CCCS | Centro de Certificación de Calidad de Software de la Universidad del Pacífico |
| CEAACES | Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior |
| CEDIA | Red Nacional de Investigación y Educación del Ecuador |
| CELEC | Corporación Eléctrica del Ecuador |
| CENTRO SUR | Empresa Eléctrica Regional Centro-Sur |
| CES | Consejo de Educación Superior |
| CFN | Corporación Financiera Nacional |
| CIAME | Centro de Investigación en Informática, Automatización, Materiales y Energías (de la UPS) |
| CIDI | Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca |
| CICA | Colegio de Ingenieros Civiles del Azuay |
| CIISCA | Colegio de Ingenieros en Informática Sistemas y Computación del Azuay |
| CNCF | Consejo Nacional de Capacitación y Formación (del Ecuador) |
| CODEPYME | Consejo de Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (del Ecuador) |
| CTI | Ciencia, Tecnología e Innovación |
| CTS | Ciencia, Tecnología y Sociedad |
| ECU-911 | Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 |
| EDEC | Empresa Pública Municipal de Desarrollo Económico de Cuenca |
| ETAPA | Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Ambientales de Cuenca |
| IC -CI- | Iniciativa de Cluster -Cluster Initiative- |
| IERSE | Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador –de la UDA- |
| INCOP | Instituto Nacional de Compras Públicas del Ecuador |
| INNPULSAR | Incubadora de Empresas del Austro del Ecuador |
| ISP | Proveedor del Servicio de Internet (Internet Service Provider) |
| IUC | Programa de Cooperación Institucional Universitario (Belga) |
| MCPEC | Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad del Ecuador |
| MICSE | Ministerio de Coordinación de las áreas estratégicas |
| MIPRO | Ministerio de Industrias y Productividad del Ecuador |
| OC -CO- | Organización Cluster -Cluster Organization- |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico |

| | |
|--------------------|---|
| OEI | Organización de Estados Iberoamericanos |
| PRO-ECUADOR | Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones -del Ecuador- |
| PYME | Pequeña y Mediana Empresa |
| RICYT | Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana |
| SENESCYT | Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología del Ecuador |
| SENPLADES | Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo -del Ecuador- |
| SRI | Servicio de Rentas Internas –del Ecuador- |
| TICs | Tecnologías de la Información y Comunicaciones |
| UDA | Universidad del Azuay |
| UNITA | Universidad Tecnológica América |
| UPS | Universidad Politécnica Salesiana |
| VLIR | Consejo de Universidades Flamenca (Belgas) |

Anexos

6.1 Tabla con definiciones de Cluster

Tabla 25. *Clusters*: Definiciones de *Cluster*, basados en Martin & Sunley (2003) & Stoerring (2007, págs. 51-52). Clasificación(C) de las definiciones en acotadas(N) y amplias (B).

| Definiciones de Clúster | C |
|---|---|
| *Porter (1998a, p. 199) 'A cluster is a geographically proximate group of interconnected companies and associated institutions in a particular field, linked by commonalities and complementarities.' | B |
| *Crouch and Farrell (2001, p. 163) The more general concept of "cluster" suggests something looser: a tendency for firms in similar types of business to locate close together, though without having a particularly important presence in an area | N |
| *Rosenfeld (1997, p. 4) 'A cluster is very simply used to represent concentrations of firms that are able to produce synergy because of their geographical proximity and interdependence, even though their scale of employment may not be pronounced or prominent.' | N |
| *Feser (1998, p. 26) 'Economic clusters are not just related and supporting industries and institutions, but rather related and supporting institutions that are more competitive by virtue of their relationships.' | B |
| *Swann and Prevezer (1996, p. 139) 'Clusters are here defined as groups of firms within one industry based in one geographical area.' | N |
| *Swann and Prevezer (1998, p. 1) 'A cluster means a large group of firms in related industries at a particular location.' | N |
| *Simmie and Sennett (1999a, p. 51) 'We define an innovative cluster as a large number of interconnected industrial and/or service companies having a high degree of collaboration, typically through a supply chain, and operating under the same market conditions.' | N |
| *Roelandt and den Hertag (1999, p. 9) 'Clusters can be characterised as networks of producers of strongly interdependent firms (including specialised suppliers) linked each other in a value-adding production chain.' | N |
| *Van den Berg et al. (2001, p. 187) 'The popular term cluster is most closely related to this local or regional dimension of networks... Most definitions share the notion of clusters as localised networks of specialised organisations, whose production processes are closely linked through the exchange of goods, services and/or knowledge.' | B |
| *Enright (1996, p. 191) 'A regional cluster is an industrial cluster in which member firms are in close proximity to each other.' | N |
| **Boekholt (Technopolis), a cluster is a group of firms that share certain characteristics, such as: (1) a product or service to which all parties contribute (e.g. an automobile cluster); (2) a technology which all parties employ (e.g. a biotechnology cluster); (3) a combination of the two (e.g. multimedia or biomedics). | N |
| **Gault (2002) clusters are groups of private and public institutions linked together for a common purpose, which may be innovation. | B |
| **Cooke and Huggins (2002). "Geographically proximate firms in vertical and horizontal relationships involving a localised enterprise support infrastructure with shared developmental vision for business growth, based on competition and cooperation in a specific market field" | B |
| **Boschma and Knaap 1999. "cluster concept accounts for strong and dynamic technological relations (for example based upon interdependency and complementarity) between a limited number of sectors for a particular period of time" | B |

| | |
|--|---|
| ***Schmitz (1995) “En este marco, es posible afirmar que un cluster es una agrupación de empresas que operan en un mismo sector o en sectores relativamente afines y que están localizadas en un territorio determinado, que les brinda condiciones de proximidad favorables al desarrollo de relaciones formales o informales, espontáneas o deliberadas que contribuyen a ganar eficiencia colectiva” tomado de (Kantis & Federico, 2009, p. 11) | N |
| ***Ketels, Lindqvist, & Sölvell (2006, p. 9) “El termino clúster refiere a un grupo de compañías y otras instituciones en industrias relacionadas que están co-localizadas en una región geográfica específica” ⁹⁰ | B |
| *** Menzel & Fornahl (2007, p. 13) “El Clúster consiste en compañías e instituciones alrededor de un punto focal dentro de un límite espacial y temático” ⁹¹ | B |

Fuente: Elaboración propia en base a Stoerring (2007, pp. 51-52)

* Tomado de Stoerring (2007, pp. 51-52) en base a Martin and Sunley (2003)

** Tomado de Stoerring (2007, pp. 51-52)

*** Agregados por el autor de la tesis.

⁹⁰ Traducción libre del autor, el texto original dice: “the term **cluster** refers to a group companies and other institutions in related industries that are co-located in a specific geographic region.”

⁹¹ Traducción libre del autor, el texto original dice: “The cluster consists of interconnected companies and institutions around a focal point within a spatial and thematic boundary.”

6.2 Modelo base de la entrevistas semi-estructurada

Introducción

Contexto de la Entrevista

Esta entrevista se realizara como trabajo para la Maestría de Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación de UNGS-REDES-IDES, como parte del trabajo de tesis: "Surgimiento de Polos tecnológicos. Caso 4R", en este marco se selecciono a un grupo de actores importantes en el proceso de formación de 4R.

Propósito de la Entrevista

El objetivo de la entrevista es recolectar la información sobre los antecedentes, el proceso de surgimiento y las perspectivas de 4R. También se busca reconstruir en detalle el proceso histórico de emergencia de 4R e identificar a actores principales y secundarios.

Características de la Entrevista

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo de Entrevista: | Semiestructurada |
| Medio: | Entrevista Personal |
| Consentimiento: | De manera personal |
| Medio de Registro: | Grabadora Digital |
| Duración Estimada: | 1 Hora |
| Duración Real: | |
| Confidencialidad: | La entrevista realizada será de uso Público, se la utilizará en la tesis de la maestría que de acuerdo a los compromisos con la UNGS así como la SENESCYT será publicada. |

Preguntas de referencia

CONTEXTO

1. ¿Conoce algún otro grupo de empresas, o gremio de Tecnología además por ejemplo: MachangaraSoft, AESOFT y Loja Valle de Tecnología?

PROCESO EN GENERAL

2. ¿Desde su punto de vista como evoluciono la idea de formar una asociación de empresas hasta convertirse en la Corporación de Tecnologías 4 Ríos?
3. ¿A su criterio, puede identificar hitos -o fases- por los que ha pasado la formación de 4R hasta la actualidad?
4. ¿Quiénes (actores/instituciones/personas) cree que han jugado roles importantes dentro de todo este proceso?
5. ¿Quiénes fueron los principales actores/instituciones/personas que promovieron el surgimiento de 4R, quienes tuvieron la idea y/o promovieron la conformación de 4R?

2000 – 2009: ANTECEDENTES

6. ¿Brevemente cuénteme como nace su empresa y que le motivo a formarla?

7. ¿Cómo llego a participar en 4R (Quien lo invitó, de donde surgió, como se enteró)?

2009-2010: IDEA, FONDOS Y FORMULACION DEL PROYECTO

8. ¿Conoce cómo inicio la **IDEA** de 4R?
9. ¿Qué rol jugaron **USTED Y SUS SOCIOS (su empresa)** en la conformación de 4R (idearon o se sumaron)? ¿En su empresa quienes promovieron el ingreso y formación de 4R –alguien en especial o todos por igual-?
10. ¿Qué **PROBLEMAS** encontró en la fase previa al inicio del proyecto con el MIPRO en las reuniones de convocatoria, o cuando recién nacía la idea?

2010-2011: EJECUCION DEL PROYECTO MIPRO

11. ¿Por qué cree que el proyecto (del MIPRO) se termino adecuadamente (cuál cree que fueron los **FACTORES DE "ÉXITO"**)?
12. ¿Qué **PROBLEMAS** encontró la ejecución del Proyecto del MIPRO para conformar 4R, como se superaron?

2011-2013: FINALIZACION Y FASE POSTERIOR

13. ¿Una vez cerrado el proyecto con el MIPRO, que paso con 4R (que **LOGROS** y que **PROBLEMAS** hubo 2011-2013) –si es que los hubo-?
14. ¿Ha tenido su empresa o sus socios **CONFLICTOS** con el Clúster o los miembros del mismo, como los han manejado, se han solucionado?

2013-2014: SITUACION ACTUAL – ULTIMO AÑO

15. ¿Cómo ve la **SITUACIÓN ACTUAL** –el último año 2013/2014- de 4R?

2014 -2020: PERSPECTIVAS A FUTURO DE 4R

16. ¿Qué **PERSPECTIVAS** le ve a 4 Ríos? ¿Qué rol le ve a futuro a 4R?

Observaciones

Evaluación

¿Qué problemas hubo al realizar una video conferencia?

¿Se logro grabar todo?

¿Se escucha bien?

¿Fue un entrevistador Activo?

¿Alguien o algo distrajo la entrevista?

¿Funciono bien la guía de la entrevista? ¿se cubrieron todas las temáticas esperadas?

¿El tiempo fue el adecuado?

6.3 Formato de encuesta a empresas socias de Cuatro Ríos

Encuesta a empresas socias de Cuatro Ríos

Daniel Cuesta

SECCIÓN A: PERFIL EMPRESA-INFORMACION GENERAL

| | | | | |
|----------|--|--|----------|---|
| 1 | Razón Social | | | |
| 2 | Año de inicio de actividades de la empresa (primer proyecto) | | 3 | Año de constitución legal de la empresa |

| 4 Por favor, indique las cifras anuales** de ventas, empleo y exportaciones de la empresa. | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------|--|------|------|------|------|---|----------------------|
| | (1) El 1er. año | (2) Al 3er. año de vida | Periodo de Formación y consolidación del Clúster | | | | | (3) Actualmente (Estimación-Proyección) | (4) Máximo Alcanzado |
| Año: | | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| a) Ventas (\$) | | | | | | | | | |
| b) Empleados * | | | | | | | | | |
| c) Exportaciones (% de las ventas) | | | | | | | | | |

* Expresado en términos de empleados full time (ej.: 2 part times= 1 full time)

** La información puede ser una aproximación. No se requieren datos exactos, se espera que no tengan más de un 20 % de error

| 5 Actividad principal de la empresa | |
|--|--|
| Por favor, describa en detalle la actividad principal de la empresa (ej.: Implementación de ERP, Desarrollo de Software a Medida, Consultoría, etc.) | |

| 6 Por favor, señale con X la inversión inicial del 1er año de la empresa (U\$S corrientes) | | | |
|---|--|------------------------|----------------|
| 1. < 500,000 | | 2. 500,000 a 1,000,000 | |
| | | | 3. > 1,000,000 |
| 6.1 | Si respondió 1 (< 500,000), indique si fue inferior a 100,000: | | |
| | 1. Si | | 2. No |

| 7 Indique el número de socios de la empresa: | | a) fundadores | | b) actuales | |
|---|--|---|--------------|--------------------------|--|
| 7.1 | 7.2 Por favor, indique con una X los roles/funciones de los socios de la empresa (opciones 1 o 2) en el inicio de la empresa y en la actualidad (ej. de rol/función: producción, marketing, etc.) | | | | |
| | 1. Todos los socios el mismo rol/función | 2. Sus roles/funciones son complementarios/especializados | | 3. No Aplica (1 titular) | |
| a) Al iniciar | | | | | |
| b) Actualmente | | | | | |
| 7.3 | 7.4 Por favor, indique el nombre de los socios que ha tenido su empresa: | | | | |
| # | Nombre | Fundador Empresa | Socio Actual | *Fundador Cluster | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |

*Era socio de la empresa cuando esta inicio el proceso de Formación (o de incorporación) de Cuatro Ríos

SECCION B: RED EMPRESARIAL (ESTRATEGICA Y COMERCIAL)

| 1 Dados los siguientes Objetivos de Vinculación: | |
|---|--|
| El objetivo de las vinculaciones | |
| a | Conseguir nuevos clientes |
| b | Conseguir buenos proveedores |
| c | Contratar buenos empleados |
| d | Obtener información sobre el contexto de negocios |
| e | Estar tecnológicamente informados |
| f | Desarrollar productos/Servicios/Ejecución de proyectos |
| G | Desarrollar exportaciones |
| H | Capacitación |
| I | Conseguir financiamiento |
| J | Desarrollar redes que le permitan mejorar la circulación de información |
| K | Podér generar espacios de intercambio de conocimiento útil para su empresa |
| L | Otros |

Por favor en el siguiente cuadro liste las organizaciones/empresas o instituciones con quienes se vincula y señale con una X los objetivos por los que se vincula su empresa con ellos:

| Tipo de Organización | Nombre de la Organización con la que se vincula: | Vinculación | | Objetivo de Vinculación | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|-------------|--------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| | | Año inicio | *Vía Cluster | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | | |
| 1.- Con una empresa miembro de 4R | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.- Con 4R como Organización | 1.- Corporación de Tecnologías Cuatro Ríos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.- Proveedores nacionales | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.- Proveedores internacionales | 7.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.- Clientes nacionales | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.- Clientes internacionales | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | | |

| El objetivo de las vinculaciones | |
|----------------------------------|--|
| a | Conseguir nuevos clientes |
| b | Conseguir buenos proveedores |
| c | Contratar buenos empleados |
| d | Obtener información sobre el contexto de negocios |
| e | Estar tecnológicamente informados |
| f | Desarrollar productos/Servicios/Ejecución de proyectos |
| g | Desarrollar exportaciones |
| h | Capacitación |
| i | Conseguir financiamiento |
| j | Desarrollar redes que le permitan mejorar la circulación de información |
| k | Poder generar espacios de intercambio de conocimiento útil para su empresa |
| l | Otros |

| Tipo de Organización | Nombre de la Organización con la que se vincula: | Vinculación | | Objetivo de Vinculación | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | Año inicio | *Vía Cluster | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | |
| 7.- Cámaras empresarias | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.- Consultores | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.- Centros Tecnológicos | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.- Universidades | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.- Agencias de desarrollo | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.- Incubadoras | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.- Media (Prensa, Medios Digitales, TV, etc.) | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.- Otros | 1.- | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.- | | | | | | | | | | | | | | | |

*La pertenencia al cluster influyó de alguna manera para iniciar esta vinculación, o no tuvo ninguna influencia.

| | |
|--|--------------------|
| 2 ¿Existe alguna institución, empresa u organización con la que su empresa se vincule de manera importante que no haya sido nombrada en las preguntas anteriores? | |
| Institución, empresa u organización. | ¿Con que objetivo? |
| | |
| | |

Fecha: Cuenca, _____ de 2014

Nombre: _____ CC: _____

Confidencial

3 (3)

Iniciativas de Clúster

6.4 Formato de encuesta a emprendedores de Cuatro Ríos

Encuesta a emprendedores de Cuatro Ríos

Daniel Cuesta

SECCIÓN A: PERFIL EMPRENDEDOR

| | | |
|---|------------------------|--|
| 1 | Nombre: | |
| 2 | Posición en la empresa | |

| | | |
|----|---|------------|
| 3 | Edad | |
| a) | Actual | años |
| b) | Cuando comenzó a pensar en ser empresario | años |
| c) | Cuando usted inició la 1ra Empresa | años |
| d) | Cuando usted inició la actual Empresa | años |

| | | |
|----|-----------|--|
| 4 | Sexo | |
| 1. | Masculino | |
| 2. | Femenino | |

| | | |
|--|---|--|
| 5 | Indique su experiencia laboral previa a esta empresa (marque con una x las que correspondan). En caso de no tener experiencia previa pasar a la pregunta 6 | |
| “ Yo fui empleado en una empresa... | | |
| 1.... | pyme de un sector similar o relacionado con la presente empresa (ej.: misma actividad, rama proveedora, rama cliente) | |
| 2. | pyme de otro sector pero en una función relacionada a la empresa actual” (ej: área de informática de un autopartista y hoy empresario del sector informático) | |
| 3. | pyme de un sector completamente diferente (ni 1 ni 2) | |
| 4. | grande de un sector similar o relacionado con la presente empresa | |
| 5. | grande de otro sector pero en una función relacionada a la presente empresa | |
| 6. | grande de un sector completamente diferente | |
| “ Yo fui empresario titular de una empresa... | | |
| 7. | pyme de un sector similar o relacionado con la presente empresa | |
| 8. | pyme de otro sector pero en una función relacionada a la presente empresa | |
| 9. | pyme de un sector completamente diferente | |
| 10. | grande de un sector similar o relacionado con la presente empresa | |
| 11. | grande de otro sector pero en una función relacionada a la presente empresa | |
| 12. | grande de un sector completamente diferente | |
| 13. “ | Yo me desempeñe en otra actividad” (distinta a las 12 anteriores. Especifique) | |

* N. para el encuestador: aclarar aquí los casos de ex empleados públicos o auto empleados como opciones

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--------|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|
| 5.1 | Podría indicar <u>hasta 2</u> experiencias como empleado que fueron útiles para crear más tarde una empresa? | | | | | | | | | | | | |
| | Tamaño | | Localización (1) | | | | Rubro (2) | | | | | | |
| | Nombre de la empresa | | Pyme | Grande | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | (1) Localización | | (2) Rubro | | | | | | | | | | |
| | 1) Misma ciudad/cercanías; | | 1) Agropecuario; | | | | | | | | | | |
| | 2) Resto de la Provincia; | | 2) Industria convencional; | | | | | | | | | | |
| | 3) Resto del país; | | 3) Sector tecnológico (p.ej.: software, telecomunicaciones, automatización); | | | | | | | | | | |
| | 4) En el exterior. | | 4) Comercio | | | | | | | | | | |
| | | | 5) Otros. | | | | | | | | | | |

Confidencial

1 (4)

Iniciativas de Clúster

| 5.2 De haber sido empresario antes de haber creado esta empresa, por favor, podría indicarnos: | |
|--|--|
| a) Cuántas empresas fundó antes de la actual? | |
| b) Indique la(s) situación(es) actual(es) : | |
| b.1) la empresa cesó sus actividades | |
| b.2) Ud. continúa siendo socio y participa en su gestión | |
| b.3) Ud. continúa siendo socio sin participar en su gestión | |
| b.4) Ud. no sigue siendo socio | |

| 6 Nivel de educación. (Nombre de la Institución) | | | | |
|--|--------------------------|------------|--------------|--------------|
| | Nombre de la Institución | Incompleto | Año Egresado | Año Graduado |
| a) Secundario | | 1. | | 2. |
| b) Escuela técnica | | 3. | | 4. |
| Grado universitario | | | | |
| c) Ciencias económicas | | 5. | | 6. |
| d) Ingeniería | | 7. | | 8. |
| e) Otra carrera: Cuál? | | 9. | | 10. |
| Nivel de posgrado | | | | |
| f) Ciencias económicas | | 11. | | 12. |
| g) Ingeniería | | 13. | | 14. |
| h) Otro: Cuál? | | 15. | | 16. |

| 7 Ocupación de los padres (cuando Usted era niño) | | |
|---|----------|----------|
| | a. Padre | b. Madre |
| 1. Empresario | | |
| 2. Ejecutivo/gerente | | |
| 3. Auto empleado/ profesional independiente | | |
| 4. Empleado | | |
| 5. Otro | | |

| 8 Origen social de su familia (considerando aspectos socio-económicos). Ud. ha nacido en una familia de: | |
|--|--|
| 1. Clase Alta | |
| 2. Clase Media Alta | |
| 3. Clase Media | |
| 4. Clase Media Baja | |
| 5. Clase Baja | |

| 9 Ocupación cuando fundó la empresa | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Ejecutivo de una gran empresa; | |
| 2. Empresario titular de una PyME; | |
| 3. Profesional independiente; | |
| 4. Empleado de una empresa Pyme; | |
| 5. Empleado de una empresa grande; | |
| 6. Otra | |

SECCION B: RED SOCIAL CLUSTEPRENEUR

1 ¿Qué nivel de afinidad tenía **ANTES Y DESPUES** del proyecto de formación 4R (año 2009) ? y ¿de dónde lo había desarrollado? (Puede conocerlo de varios ámbitos)

| Nivel de afinidad | | De dónde le conoce | |
|---|--|--|--|
| 0 ■ No lo conocía 1 ■ Lo había visto. 2 ■ Me lo habían presentado y saludábamos. 3 ■ Teníamos grupos en común, nos reuníamos pero no teníamos una amistad. 4 ■ Éramos amigos/compañeros. 5 ■ Éramos buenos amigos/compañeros 6 ■ Éramos muy buenos amigos/compañeros 7 ■ Teníamos una amistad muy estrecha. 8 ■ Teníamos una amistad muy estrecha e incluso habíamos realizado algunos trabajos informales en conjunto. 9 ■ Habíamos emprendido algunos proyectos juntos como socios. 10 ■ Habíamos sido socios de manera formal desde ya hace mucho. | | 0 ■ No lo conoce; 1 ■ Es un Pariente; 2 ■ Amigo de la Familia; 3 ■ Conocido de la escuela/Colegio; 4 ■ Conocido de la Universidad; 5 ■ Conocido de trabajo anterior; 6 ■ Conocido de actividades sociales; 7 ■ Conocido de entidades empresarias (Ej. Cuatro Ríos); 8 ■ Relación comercial previa; 9 ■ desconocido presentado por alguno de los anteriores; 10 ■ Otros | |

| # | Empresarios | Nivel de Afinidad en el 2009 (Antes de iniciar 4R) 0-10 | Nivel de Afinidad actual (2014) 0-10 | ¿Dónde lo conoció ? 0-10 | Coloque el nombre o describa de donde lo conoce (Colegio, Universidad de Cuenca, CIISCA, Primo/familia, Empresa A (ETAPA, CENTROSUR, etc.), Grupo de Amigos del Colegio, Trabajo en 4R, etc.)? |
|----|---|---|--------------------------------------|--------------------------|--|
| 1 | Los nombres se han ocultado por razones de confidencialidad | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 26 | | | | | |
| 27 | | | | | |
| 28 | | | | | |
| 29 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 31 | | | | | |
| 31 | | | | | |
| 32 | | | | | |

Confidencial

3 (4)

Iniciativas de Clúster

Fecha: _____, _____ de 2013

Nombre: _____
CC: _____

6.5 Listado de Universidades del proyecto Cuenca Ciudad Universitaria

Son las 7 Universidades del Proyecto Cuenca Ciudad Universitaria, exceptuando la Universidad Particular de Loja, que principalmente dicta carreras a distancia.

| Universidad | Carreras Relacionadas | Posgrados Relacionados |
|---|---|---|
| Universidad de Cuenca (1867) www.ucuenca.edu.ec | Ingeniería de Sistemas | *Maestría en Gerencia de Sistemas de Información (http://mgisi.ucuenca.edu.ec) *Maestría en Telemática *Maestría en Geomática *Maestría en Automatización y Control de Sistemas |
| Universidad del Azuay (1968) http://www.uazuay.edu.ec/ (Fuente: SENESCYT) | Ingeniería en Sistemas y Telemática Ingeniería en Sistemas | *Diplomado Superior en Análisis de Datos de Sistemas Complejos *Especialidad en Sistemas de Información Geográfica Aplicadas a la Gestión Territorial Ambiental **Geomática(http://www.uazuay.edu.ec/posgrados/?page_id=70) *Maestría en Diseño Multimedia *Maestría en Gestión Tecnológica *Maestría en Telemática |
| *Universidad Católica (1970) (Fuente: SENESCYT) | Ingeniería en Sistemas | *Maestría en Sistemas de Información Gerencial |
| *Universidad Politécnica Salesiana (1994)(Fuente: SENESCYT) | Ingeniería de Sistemas | **Maestría en Ciencias de la Computación |
| Universidad Tecnológica América UNITA (2003) http://www.unita.edu.ec/ | Informática y Networking Electrónica y Telemática | *Maestría en Ciencias de la Computación Menciones Networking y Aplicaciones Distribuidas |
| *Universidad Panamericana (2004) | No tiene | No tiene |
| *Universidad del Pacífico (1994) | Ingeniería En Gestión Tecnológica | No tiene |

Elaboración Propia, 2 de Octubre del 2011.

*Consulta página oficial del SENESCYT, (2010)

**Consulta portal Institucional de la Universidad: UDA(sf), Universidad Tecnológica América (sf), Universidad del Pacífico (2009)

Proyecto Cuenca Ciudad Universitaria. (2011, 27 de junio). *Listado de Universidades*. Referencia electrónica recuperado 1 de Octubre, 2011, de <http://www.cuencaciudaduniversitaria.org/>

SENESCYT (2010). *Universidades y Escuelas Politécnicas, Becas*. Referencia electrónica Recuperado 12 de Octubre, 2011 <http://www.senescyt.gob.ec>

6.6 Resumen de Universidades con Carreras y Posgrados en TI

| Universidad | Carreras Relacionadas | Posgrados Relacionados | *Total de Egresados hasta 2006 |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|
| Universidad de Cuenca | 1 | 4 | 147 |
| Universidad del Azuay | 1 | 5 | 328 |
| Universidad Católica | 1 | 1 | 709 |
| Universidad Politécnica Salesiana | 1 | 1 | Nd |
| Universidad Tecnológica América UNITA | 2 | 1 | Nd |
| Universidad del Pacífico | 1 | 0 | Nd |

Tabla 26. Resumen del Listado de Universidades que tienen carreras relacionadas con Software en Cuenca (del Anexo: 6.5)

6.7 Total de Empresas relacionadas con el sector del Software en Cuenca

| Total de Empresas relacionadas con el Software en el Cantón Cuenca | | |
|--|--|----|
| Sector: | Información y Comunicación | 50 |
| Subsector: | Programación Informática, Consultoría de Informática y Actividades Conexas | 43 |
| Actividad | Diseño y Programación | 8 |
| Actividad | Adaptación y Configuración de Programas informáticos a medida | 12 |
| Actividad | Actividades de Planificación y diseño (Arquitectura) | 6 |
| Actividad | Actividades Relacionadas: Recuperación e Instalación de Programas | 17 |
| Subsector: | Actividades de servicios de la Información | 7 |
| Actividad | Operación de otros sitios Web | 1 |
| Actividad | Suministros para Infraestructura para servicios de hospedaje | 4 |
| Actividad | Actividades de procesamiento y suministro de registro de datos | 2 |

Fuente: Súper Intendencia de Compañías

<http://www.supercias.gob.ec>

Elaboración Propia en base a Superintendencia de Compañías

Fecha de Consulta: 10/1/2011

6.8 Resumen Instrumentos Financieros relacionados al sector de TI del Ecuador

| Nombre-Entidad | Tipo | Objetivo | Beneficiarios |
|---------------------------------------|--|--|--|
| CreEcuador - MCPEC | Fondos Concursables - Inversión con fondos de capital de riesgo | Socialización de capital Productivo | Empresa privada, emprendedores |
| InnovaEcuador - MCPEC | Fondos Concursables - cofinanciamiento de proyectos. | Desarrollo de competitividad y Productividad mediante incorporación de la innovación en las empresas. | Empresa Privada, asociaciones, en los sectores priorizados por el MCPEC. |
| EmprendeEcuador - MCPEC | Fondos Concursables - ayuda para emprendimientos pequeños y medianos de | Fomento al emprendimiento mediante asesoría | Emprendedores |
| Socio Empresa - CFN | Fondos abiertos: para proyectos de estudiantes de Universidades con aplicación de negocio. | Inclusión en el sistema económico nacional de estudiantes universitarios de último año de pregrado, estudiantes de postgrado y aquellos que hayan egresado de una carrera universitaria durante los últimos cinco años | Estudiantes universitarios emprendedores de universidades que mantengan convenio con la CFN. |
| FondePyme CODEPYME | Fondos Concursables | Incrementar la productividad y competitividad de las PYMES | Pequeñas y medianas empresas, productoras de bienes o servicios, con un número de empleados entre 1 y 199 y ventas anuales de máximo cinco millones de dólares (USD \$ 5'000.000.) y que tengan una vida legal de mínimo 2 años. |
| Fondo Nacional de Capacitación - CNCF | Fondos Concursables | Fomentar la formación profesional. | Empleadores, empleados a través de Operadores de capacitación y formación profesional acreditados |

Fuente: Resumido en base al presentado en el Plan de Mejora de la Competitividad del Sector de Software (TATA Consultancy Services & MIPRO, 2010).

6.9 Segmentación de las Empresas TI del Ecuador por Tamaño

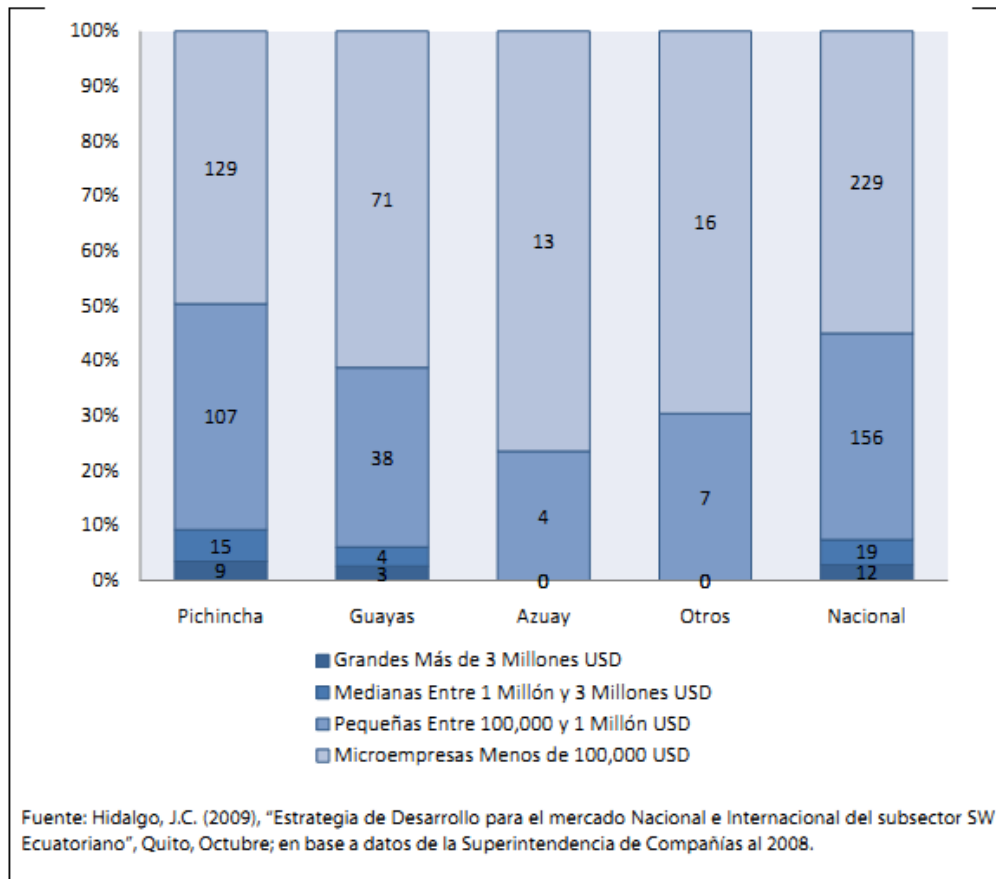


Figura 8. Segmentación de empresas de TI por tamaño

Fuente: Tomado de TATA Consultancy Services (TATA Consultancy Services & MIPRO, 2010)^[9]

6.10 Total de Personas Jurídicas registradas como proveedores en el INCOP Azuay

| Total de Personas Jurídicas Registradas como proveedores en el INCOP en el Azuay | | | |
|--|-------|--|----|
| Categoría | 83160 | SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS | 37 |
| Categoría | 83150 | SERVICIOS DE GESTION DE INSTALACIONES DE INFORMATICA | 33 |
| Categoría | 83141 | SERVICIOS DE CONSULTORIA EN EQUIPO DE INFORMATICA | 40 |
| Categoría | 83142 | SERVICIOS DE CONSULTORIA EN PROGRAMAS DE INFORMATICA | 30 |
| Categoría | 83149 | OTROS SERVICIOS DE CONSULTORIA EN INFORMATICA | 27 |
| | | *TOTAL DE EMPRESAS SIN REPETICION | 60 |

*Se filtro las personas jurídicas de las categorías y se elimino las repetidas

Fuente Instituto Nacional de Contratación Pública

<http://www.compraspublicas.gob.ec>

Elaboración Propia en base a INCOP (sf)

Fecha de

Consulta: 10/1/2011

6.11 Medidas de centralidad de la Red de Emprendedores Fundadores 2009

Tabla 27. Medidas de centralidad de la Red de Emprendedores Fundadores 2009

| Cod | Degree | Betweenness | Closeness | HarmonicCloseness | Eigenvector | 2-Local Eigenvector |
|-----|--------|-------------|-----------|-------------------|-------------|---------------------|
| E1 | 8 | 26.527 | 34 | 14.5 | 0.13 | 61 |
| E2 | 6 | 3.783 | 46 | 11.833 | 0.046 | 32 |
| E3 | 13 | 14.447 | 32 | 16.5 | 0.349 | 110 |
| E4 | 8 | 7.383 | 35 | 14.333 | 0.247 | 82 |
| E5 | 13 | 15.095 | 32 | 16.5 | 0.347 | 109 |
| E6 | 8 | 0.143 | 39 | 13.667 | 0.257 | 81 |
| E7 | 5 | 0 | 42 | 12.167 | 0.168 | 60 |
| E8 | 3 | 0 | 44 | 11.167 | 0.107 | 39 |
| E9 | 4 | 0 | 43 | 11.667 | 0.13 | 47 |
| E10 | 5 | 2.217 | 45 | 11.667 | 0.058 | 33 |
| E11 | 4 | 1.367 | 46 | 11.167 | 0.046 | 26 |
| E12 | 10 | 15.664 | 32 | 15.5 | 0.235 | 85 |
| E13 | 8 | 6.248 | 34 | 14.5 | 0.212 | 76 |
| E14 | 7 | 16.771 | 37 | 13.667 | 0.18 | 69 |
| E15 | 16 | 55.507 | 26 | 18.5 | 0.385 | 126 |
| E16 | 8 | 0.143 | 39 | 13.667 | 0.257 | 81 |
| E17 | 8 | 0.143 | 39 | 13.667 | 0.257 | 81 |
| E18 | 8 | 0.143 | 39 | 13.667 | 0.257 | 81 |
| E19 | 7 | 0 | 40 | 13.167 | 0.233 | 74 |
| E20 | 8 | 31.836 | 34 | 14.5 | 0.124 | 60 |
| E21 | 4 | 0.583 | 49 | 10.667 | 0.035 | 25 |
| E24 | 3 | 0 | 51 | 10 | 0.023 | 18 |

6.12 Medidas de centralidad de la Red de Despegue 2014

Tabla 28. Medidas de centralidad de la Red de Despegue 2014

| Cod | Degree | Betweenness | Closeness | HarmonicCloseness | Eigenvector | 2-Local Eigenvector |
|-----|--------|-------------|-----------|-------------------|-------------|---------------------|
| E1 | 15 | 4.858 | 67 | 17 | 0.274 | 191 |
| E2 | 10 | 1.161 | 72 | 14.5 | 0.195 | 140 |
| E3 | 14 | 3.088 | 68 | 16.5 | 0.261 | 182 |
| E6 | 12 | 0.984 | 70 | 15.5 | 0.237 | 168 |
| E10 | 16 | 5.319 | 66 | 17.5 | 0.288 | 198 |
| E11 | 14 | 2.058 | 68 | 16.5 | 0.268 | 187 |
| E12 | 16 | 5.319 | 66 | 17.5 | 0.288 | 198 |
| E13 | 6 | 0 | 76 | 12.5 | 0.132 | 98 |
| E15 | 18 | 18.819 | 64 | 18.5 | 0.295 | 201 |
| E16 | 19 | 25.119 | 63 | 19 | 0.302 | 205 |
| E17 | 12 | 0.726 | 70 | 15.5 | 0.241 | 171 |
| E18 | 10 | 0.429 | 72 | 14.5 | 0.202 | 143 |
| E19 | 12 | 3.375 | 70 | 15.5 | 0.229 | 162 |
| E20 | 15 | 5.583 | 67 | 17 | 0.269 | 187 |
| E21 | 10 | 1.161 | 72 | 14.5 | 0.197 | 142 |
| E22 | 7 | 0 | 75 | 13 | 0.145 | 105 |
| E28 | 3 | 0 | 79 | 11 | 0.064 | 49 |
| E29 | 2 | 0 | 80 | 10.5 | 0.046 | 37 |
| E30 | 5 | 0 | 77 | 12 | 0.096 | 69 |
| E31 | 0 | 0 | 462 | 0 | 0 | 0 |
| E32 | 8 | 0 | 74 | 13.5 | 0.172 | 125 |
| E33 | 0 | 0 | 462 | 0 | 0 | 0 |