
Análisis reticular de las relaciones de colaboración de las empresas de desechos tecnológicos de Panamá

Network analysis of collaborative relationships of WEEE companies in Panama

**Ángel ZAZO (1), Saúl ARDINES (2), Amarilis DE LEÓN (2), María Luisa PAZ (2),
Virginia JUÁREZ (2), Isaac PERDOMO (2)**

(1) Universidad de Salamanca, Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y de la Tecnología, C/ Espejo, 2, 37008, Salamanca (España), angelzazo@usal.es. (2) Universidad de Panamá. Campus Dr. Octavio Méndez Pereira, Vía Transistmica, Ciudad de Panamá (Panamá). {saul.ardines | amarilis.deleon | maria.pazf | virginia.juarez | isaac.perdomo }@up.ac.pa

Resumen

Este artículo describe los resultados de una investigación exploratoria llevada a cabo para identificar las relaciones que las empresas que se dedican a la recolección y/o reciclado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la República de Panamá mantienen con diferentes entidades del país y extranjeras. A partir de las respuestas dadas a un cuestionario se han aplicado dos enfoques distintos: el análisis de redes sociales (ARS) y el análisis reticular de coincidencias (ARC). Las pocas relaciones obtenidas aplicando el ARS nos muestran que la transferencia de conocimiento, información y recursos entre entidades, que sería deseable, es, lamentablemente, muy escasa. Con el ARC hemos analizado cuáles son las características de las relaciones que han mantenido las empresas de desechos tecnológicos, su relación con el tipo de entidad con la colaboran, la pertenencia a grupos de empresas nacionales o extranjeros y cómo se gestiona esa colaboración. Se ha evidenciado que existe una escasa concienciación sobre la recolección y reciclado de los desechos tecnológicos y que es necesaria la implicación gubernamental en el desarrollo de leyes y normativas sobre los RAEE, que regulen los procesos técnicos y las vinculaciones entre todos los actores que intervienen en el proceso, así como medidas que faciliten la colaboración entre las empresas, tanto en los aspectos administrativos y regulatorios como mediante incentivos adecuados para su impulso.

Palabras clave: Desechos tecnológicos. RAEE. Panamá. Análisis de redes sociales. ARS. Análisis reticular de coincidencias. ARC.

1. Introducción

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se consideran actualmente uno de los tipos de residuos de más rápido crecimiento en el mundo, con una tasa de crecimiento estimada que va del 3 % al 5 % anual (Forti et al., 2020; Shittu et al., 2021). Son innumerables los trabajos que indican los problemas medioambientales y para la salud que supone la desidia en el tratamiento adecuado de los RAEE (Prasad

Abstract

In this article we describe the results of an exploratory research carried out to learn about the relationships that companies involved in the collection and/or recycling of waste electrical and electronic equipment (WEEE) in the Republic of Panama maintain with different entities in the country and abroad. Based on the answers given to a questionnaire, two different approaches have been applied: social network analysis (SNA) and network analysis of coincidences (NAC). The few relationships obtained by applying SNA show us that the transfer of knowledge, information, and resources between entities, which would be desirable, is unfortunately very rare. With the NAC we have analysed the characteristics of the relationships that the WEEE companies have maintained, their relationship with the type of entity with which they collaborate, whether they belong to national or foreign groups of companies and how this collaboration is managed. It has become evident that there is little awareness of collection and recycling of technological waste and that there is a need for government involvement in the development of laws and regulations on WEEE, which regulate the technical processes and the relationships between all the actors involved in the process, as well as actions to facilitate collaboration between companies, both in administrative and regulatory aspects and through appropriate incentives for their promotion.

Keywords: E-Waste. WEEE. Panamá. Social network analysis. SNA. Network analysis of coincidences. NAC.

et al., 2020). El reciclado de estos desechos permitiría disminuir el uso de recursos vírgenes en la fabricación y, en consecuencia, contribuir a reducir la contaminación ambiental.

Según varios informes internacionales (Forti et al., 2020; Naciones Unidas, 2022; Wagner et al., 2022), en América Latina y El Caribe, más del 97% de los residuos electrónicos generados no se recogen ni se envían a instalaciones espe-

cíficas para una adecuada gestión ambientalmente racional. Las infraestructuras necesarias en países de ingresos bajos y medios todavía no se han desarrollado o son insuficientes para gestionar estos residuos. La mayor parte de los RAEE acaban en vertederos o son gestionados por el sector informal, que separa las partes valiosas que contienen los residuos electrónicos, mientras que los plásticos con COP (contaminantes orgánicos persistentes) se eliminan en vertederos sin ningún tratamiento, con el inminente peligro medioambiental y para la salud humana.

Aunque hay avances legislativos, la realidad es que éstos son muy lentos, la aplicación es muy desigual y, en general, no se estimula la recolección y el manejo adecuado de los desechos electrónicos debido a la falta de inversión y motivación política, que hacen que sean gestionados de manera informal e insegura.

Los desechos tecnológicos proceden del descarte de un aparato eléctrico y/o electrónico. En general, los consumidores tienen una vaga idea de que dichos descartes puedan ser reutilizados y su potencial económico, pues contienen metales preciosos como oro, plata, cobre, platino y paladio, además de otros materiales como hierro, aluminio y plástico que pueden ser reciclados y reutilizados (Baldé et al., 2017).

La situación actual se ha visto agravada debido al virus SARS-COVID-19, dado que el uso de la tecnología se vio incrementada en todos los ámbitos, salud, educación, comunicación, entretenimiento, comercio, etc., lo que ha provocado que la cantidad de desechos tecnológicos generados haya aumentado sustancialmente desde 2020. A ello sumamos el hecho de que cada vez es mayor el consumo de aparatos eléctricos y electrónicos que, además, poseen ciclos de vida muy cortos y diseños que no permiten su reparación o reutilización.

En términos generales la situación de Panamá es similar a lo que sucede en países de su entorno: grandes volúmenes de desechos tecnológicos versus pocas legislaciones y pocas regulaciones operativas al respecto. Según el informe de (Wagner et al., 2022) para América Latina, los RAEE generados en Panamá en 2019 fueron de unas 36.000 toneladas, de las que casi la tercera parte fueron plásticos, de las cuales oficialmente solo se recogieron 80 toneladas. En ese informe se evidencia también que Panamá no cuenta con una herramienta legislativa específica relativa a los RAEE y los COP de estos.

Panamá hizo un amplio estudio de la situación en relación con el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos (PNGIR) 2017-2027 (AAUD & INECO, 2017), que mostró que la gestión de los

residuos estaba considerada como el segundo problema del país, tan solo por detrás de la delincuencia o la inseguridad ciudadana, y que más del 58 % de la población no clasificaba o separaba los residuos reciclables que generaba en su hogar. Se vio que la comunidad no había sido preparada y orientada en ello y, tampoco, en el sistema de recolección. Por ende, no se contaba con personal calificado, ni herramientas y ni áreas para el manejo adecuado de los residuos. Hoy en día pocos cambios de aprecian, y la situación de los RAEE no es diferente.

Pese al PNGIR, Panamá no cuenta con leyes que regulen la disposición de los desechos tecnológicos, aunque sí cuenta con una ley marco, la Ley N. 33 de "Política Basura Cero" de 2018, pero falta aprobar reglamentos para su plena aplicación.

Aunque hay iniciativas, como los Anteproyectos de Ley 201 de 2018 y el 164 de 2020 (Panamá, 1018, 2020), que incentivan y promueven el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos para la conservación del medio ambiente, y que, por tanto, revelan la voluntad de mejora con la participación de todos los actores involucrados, la realidad es que no han dado lugar a leyes para el correcto manejo de estos desechos. Debe insistirse en que la aplicación de políticas y leyes ambientales tendientes a la recolección y reciclaje de los desechos tecnológicos es fundamental para asegurar un ciclo de vida sustentable, tanto de los aparatos eléctricos y electrónicos, como de sus residuos (Cyranek & Silva, 2010).

Para enfrentarse al problema de los desechos tecnológicos este debe enfocarse de acuerdo con cuatro ejes principales: educación, legislación, conocimiento técnico y vinculación entre los diferentes actores que intervienen en el proceso: productores y distribuidores de aparatos eléctricos y electrónicos, los propios consumidores de esos aparatos, los gestores de residuos y los gobiernos nacionales y municipales.

En esta investigación hemos centrado nuestro estudio en las empresas de desechos tecnológicos de Panamá. No debemos perder de vista que son muchos los incentivos que se relacionan con un adecuado tratamiento y reciclado de los RAEE, no solo el económico, sino también aquellos relativos a la salud pública y otros muchos relacionados con los objetivos del desarrollo sostenible, que conllevan la necesaria interacción que debe existir entre administraciones públicas, centros públicos y privados de investigación, entidades públicas, empresas privadas y otras entidades, que puedan confirmar la solidez en la transferencia y asignación de conocimiento, información y recursos en los procesos diarios de

las empresas de recuperación y reciclado de este tipo de desechos.

Nuestro objetivo ha sido profundizar en el conocimiento de las relaciones existentes entre estas empresas y las distintas entidades con las que puede interactuar en sus procesos de trabajo diario. Identificar el grado de colaboración de estas empresas con el resto de entidades permite determinar de primera mano la situación real del país, pues son parte fundamental del proceso de recolección y reciclaje de los RAEE. Las actividades de colaboración permiten a las entidades participantes obtener múltiples beneficios, entre los que se encuentran un incremento significativo de las habilidades y del conocimiento, de la calidad y fiabilidad de los productos y/o servicios que ofrecen los agentes implicados en la colaboración (López-Torres et al., 2016).

En relación con las entidades, estas los hemos clasificado en cinco tipos: empresas de la misma actividad (recolección y/o reciclaje de RAEE y/o de otros tipos de desechos), empresas de diferente actividad, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro y universidades públicas y/o privadas.

2. Metodología

Para obtener la información diseñamos un cuestionario con varios apartados. Aparte de las características de las empresas, nos interesaba identificar las relaciones de colaboración que estas empresas habían mantenido en los últimos cinco años con otras entidades, así como las características de dichas relaciones. Pensamos que estas relaciones pueden analizarse mediante una estructura reticular, empleando para ello dos aproximaciones diferentes: el análisis de redes sociales (ARS) y el análisis reticular de coincidencias (ARC).

2.1. Análisis de redes sociales

La aplicación de técnicas de análisis de redes sociales permite modelar la relación entre entidades como una red de nodos y arcos, esto es, un grafo, donde cada nodo representa una entidad y las relaciones entre ellas son los arcos de la red.

La aplicación del ARS se debe a que esta metodología considera la estructura de las relaciones como el patrón más valioso en la sociedad y que, a partir de su estudio directo, distingue el grado de intercambio y la intensidad en que los patrones de vinculación asignan los recursos en un sistema social (Cross et al., 2002; Gloor et al., 2008). Esas relaciones permiten el intercambio de conocimiento y de recursos entre las entidades que se relacionan, siendo este intercambio algo esencial,

de modo que una entidad está influenciada no solamente por las entidades con las que se relaciona, sino también por la red que forman las relaciones entre todas ellas (Burt, 1995).

La aplicación de técnicas de ARS para modelizar las relaciones de colaboración entre empresas se lleva realizando desde hace bastantes años. Un breve pero interesante artículo que muestra los aspectos más destacados que se pueden obtener al aplicar ARS sobre las relaciones entre empresas es (Kilkenny & Fuller-Love, 2014). Un reciente estudio bibliométrico sobre el tema (Anugerah et al., 2022) destaca las palabras clave más importantes encontradas en el estudio: innovación, gestión de proyectos, gestión del conocimiento y toma de decisiones, entre otras.

Las redes se forman, bajo la mecánica del ARS, mediante el conocimiento de las relaciones que mantienen las entidades que se van a analizar, bien preguntando a dichas entidades por esa relación, por ejemplo, utilizando un cuestionario, como es nuestro caso, bien a partir de evidencias documentales o de la observación directa. El resultado es una red, matemáticamente un grafo, donde los nodos son las entidades y los arcos las relaciones.

2.2. Análisis reticular de coincidencias

La segunda aproximación realizada en nuestro estudio proviene de la aplicación del análisis reticular de coincidencias (ARC) (Escobar, 2015). Se trata de una propuesta para el análisis estadístico de datos cuyo objetivo es captar las "pautas de concurrencia con el fin de proporcionar al investigador posibles sugerencias de cómo está estructurada la realidad" (Escobar & Tejero, 2018, p. 108). A la hora de analizar las respuestas dadas por esas empresas en el cuestionario, en relación con la colaboración con otras entidades, ha sido necesario analizar el grado de coincidencia entre ellas, para determinar aquellas que coinciden más de lo esperado por el azar. Para ello hemos utilizado el ARC.

En el ARC se parte de la idea de "escenario", que en nuestro caso es cada cuestionario rellenado por cada empresa que ha participado en el estudio, y de "suceso", que es cada posible respuesta que se da a cada pregunta del cuestionario. Bajo el enfoque del ARC los sucesos se corresponden con los nodos en una red de coincidencias, es decir, las posibles respuestas dadas a las preguntas del cuestionario que se representan en esa red. Los arcos, con su peso, serían aquellas respuestas que poseen una coincidencia dependiente, esto es, que su frecuencia de aparición conjunta sea mayor de la esperada bajo el supuesto de independencia.

Este aspecto es muy importante, pues permite diferenciar si dos sucesos no tienen nada que ver entre sí o si aparecen juntos más de lo que cabría esperar. Se puede computar un residuo entre la frecuencia esperada y la realmente observada, pudiéndose realizar un contraste de hipótesis (en este caso es de una cola, pues solo interesan sucesos que aparecen más de lo esperado por el azar) con un determinado nivel de significación dado de antemano. En nuestro caso hemos trabajado con un nivel de significación del 0,1. Aquellos nodos (sucesos) que tengan una coincidencia dependiente y que ésta sea estadísticamente significativa estarán unidos por un enlace. El peso del enlace puede darse por el valor del residuo correspondiente. Para calcular el residuo es posible utilizar varias medidas, la que nosotros hemos utilizado es el residuo de Haberman (1978), pero podrían haberse utilizado otras medidas, como la de Tanimoto, Dice, Jaccard, Rusel, Pearson o Rogers, entre otras.

Para llevar a cabo el ARC se dispone de un paquete en R, el paquete netCoin (Escobar & Martínez-Urbe, 2020), que, además de realizar todos los cálculos, permite visualizar las redes de coincidencia en un navegador web. La ventaja de esta visualización es que el investigador puede interactuar con la representación para mejorar la visualización (tamaño, color, forma y apariencia de nodos y arcos) o seleccionar uno o varios nodos de la red, esto es, las respuestas asociadas a las preguntas que interesen al investigador.

2.3. Objeto de estudio

El universo de estudio de esta investigación lo forman las empresas que se dedican a la recolección y/o reciclado de desechos tecnológicos. Encontrar las empresas fue una tarea complicada, pues se buscaba que estuvieran correctamente registradas y su principal cometido fuesen los RAEE. Para ello se recurrió al Registro de Empresas de Panamá a través de La Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (AMPYME). Encontramos 13 empresas.

Ese número difiere solamente en una unidad del presentado por el PREAL (Proyectos Residuos Electrónicos en América Latina) en la conferencia "Going Green. CARE INNOVATION 2023", realizada en mayo de 2023 (Cueva et al, 2023), que encontró 14 empresas. De las 13 empresas que nosotros encontramos, solamente 9 finalizaron el estudio.

El universo de estudio fue completado con las entidades con las que dichas empresas habían mantenido relaciones de colaboración en los cinco años previos a la recogida de datos. Esa

información fue suministrada por las propias empresas en los cuestionarios que rellenaron. Esta ha sido la fuente para crear el grafo empleando el análisis de redes sociales.

El cuestionario disponía de tres apartados, perfil de la empresa, procesos de recolección y/o reciclaje y relaciones de colaboración. En el primero de ellos, además de la antigüedad, número de empleados y nivel de estudios de éstos, se preguntaba por su financiación y por las actividades de investigación, desarrollo e innovación. El segundo apartado se indagaba sobre los procesos de recolección y reciclaje en sí: forma de adquirir los desechos tecnológicos, volumen y tipos de RAEE que se manejaban, etc. El tercer apartado correspondió a las relaciones de colaboración con otras entidades, sus motivaciones, beneficios e inconvenientes encontrados en dichas colaboraciones o en la falta de ellas.

En este artículo presentamos los resultados de investigación del tercer apartado, la colaboración entre entidades, incluyendo solo información de los otros apartados cuando permitan dar explicación a los resultados obtenidos sobre colaboración. En el Anexo se incluye esta tercera parte de cuestionario.

Para la planificación del cuestionario se tomaron en cuenta datos oficiales sobre empresas de la AMPYME, bibliografía relativa a residuos electrónicos, como la de (Baldé et al., 2015; Baldé et al., 2017), las descripciones de empresas y RAEE incluidas en el R.D. 110/2015, de 20 de febrero, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, y varios estudios sobre colaboración entre entidades, como los de (Castro y Fernández, 1995; Pérez, 1996; Etkowitz y Leydesdorff, 2000; Nelson, 2008; Zazo et al., 2015; Graça & Camarinha-Matos, 2017).

Uno de los inconvenientes encontrados fue el tiempo que tomó el completado de los cuestionarios por los encargados de estas empresas, dado que resulta más difícil que los encuestados llenen la información en forma digital que cuando se efectúa persona a persona. Los últimos cuestionarios se enviaron a las empresas a principios del otoño de 2021, pero, debido a las varias oleadas de la pandemia del SARS-COVID-19, todo el proceso de recopilación y tratamiento de datos se demoró bastantes meses, hasta bien entrado 2022.

El cuestionario, en el apartado de colaboración, incluía tres grandes tipos de preguntas:

- uno, sobre la pertenencia a grupos nacionales panameños o extranjeros;

- otro, sobre las colaboraciones mantenidas con otras entidades, su número, tipos de actividades y tareas, entorno normativo, iniciativas, etc.; y,
- el tercero, sobre los resultados de la colaboración (motivaciones, valoración y grado de satisfacción, e inconvenientes encontrados). La pertenencia o no a grupos empresariales se introdujo porque en varios estudios se ha visto relación en ese aspecto y la colaboración entre empresas (Belenzon & Berkovitz, 2010; Kim & Lui, 2015; Zazo et al., 2015).

A los participantes del cuestionario no se les definió en ningún momento el concepto de colaboración. Temíamos que una definición demasiado precisa dejase fuera actividades que los propios participantes podrían entender como acciones de colaboración, con independencia de que se hubiese un acuerdo previo formalmente establecido. Más tarde, varias preguntas del cuestionario indagaban expresamente sobre qué tareas

habían desarrollado en colaboración con cada tipo de entidad.

3. Resultados y comentarios

Aplicando el ARC con el paquete netCoin se obtiene la Figura 1, en la que se muestra la red global construida a partir de las preguntas del cuestionario relativas a la colaboración con otras entidades.

La Figura 1 es una captura estática de la representación a la que puede acceder el lector en <http://fenix.usal.es/relaciones/> para visualizar la red y, sobre todo, interactuar con ella. Cada pregunta y sus respuestas asociadas se representan con un pequeño círculo del mismo color. El primero de ellos, de color verde, representa dos preguntas agrupadas en una sola, a saber (i) si la empresa había mantenido relaciones de colaboración con otras entidades [sí / no]; y (ii) cómo se había canalizado esa colaboración [improvisación / tarea adicional / existe departamento encargado / depende de la colaboración].

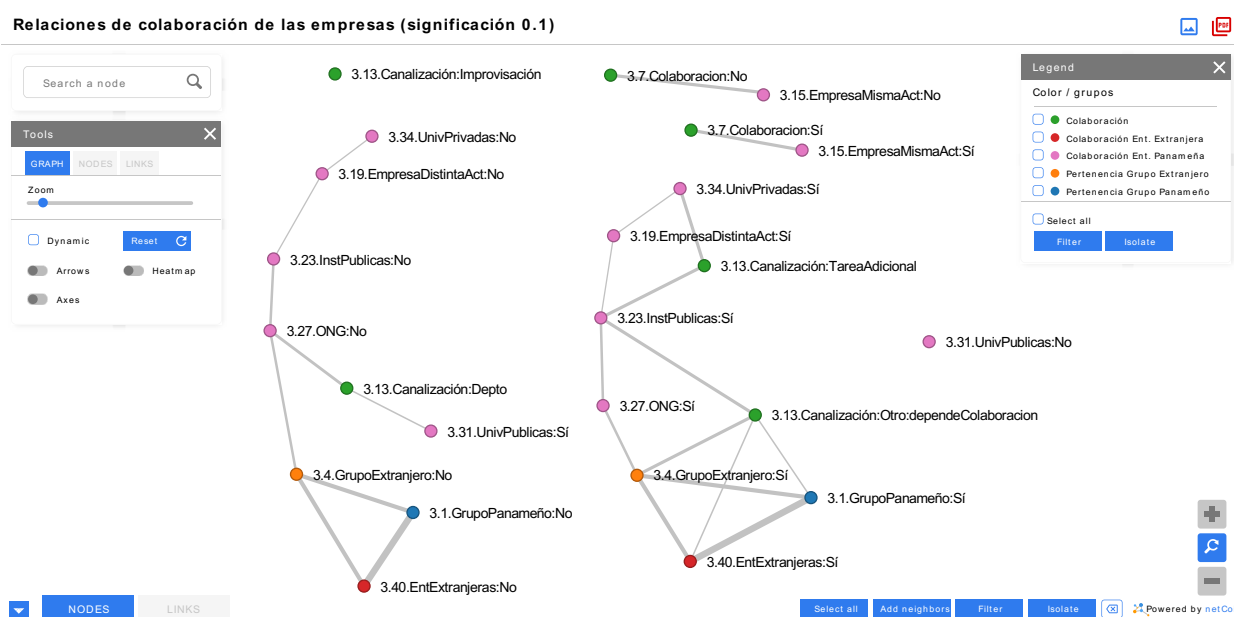


Figura 1. Captura de pantalla de la Red global obtenida con netCoin para las relaciones de colaboración de las empresas encuestadas. Los números que aparecen delante de las respuestas se corresponden con el número de pregunta en el cuestionario, que se puede ver en el Anexo. Véase <http://fenix.usal.es/relaciones/>

El círculo de color rojo de la Figura 1 se corresponde con la pregunta de si se había colaborado o no con entidades extranjeras (sin considerar el tipo de entidad). El tercer círculo, de color rosa, consistía en una pregunta de respuesta múltiple, pues se permitía en el cuestionario marcar varios tipos de entidades panameñas con las que se había colaborado en los últimos cinco años: empresas misma actividad / empresas distinta actividad

/ entidades públicas / ONG / Universidades públicas / Universidades privadas.

El cuarto y quinto círculo, de colores naranja y azul, respectivamente, están relacionados con preguntas sobre pertenencia o no a grupo panameño o extranjero de empresas. Estas preguntas tienen interés para identificar el grado de coincidencia de las respuestas correspondientes y las respuestas dadas al resto de preguntas.

La importancia de la presentación indicada en la Figura 1 (se recomienda visitar el enlace previo) radica en que se pueden seleccionar y filtrar nodos en la leyenda de la parte superior derecha. Así, si se filtra el nodo "Colaboración", se obtiene una red en la que aparecen los nodos correspondientes a las preguntas sobre colaboración (sí/no) y tipo de entidad, junto con nodos de otras preguntas con las que comparte enlace. La visualización de la red de la Figura 1 nos informa de varios aspectos interesantes.

En primer lugar, resaltar el hecho de que si existe un enlace entre nodos es que existe coincidencia dependiente entre respuestas del cuestionario y ésta es estadísticamente significativa al nivel de significación del 0,1. El grosor de cada enlace muestra el valor del residuo asociado entre respuestas, siendo, cuanto más grueso, más significativo.

Podemos ver en ese grafo que la respuesta "3.13. Canalización: Improvisación" aparece como nodo aislado. Esta respuesta se corresponde con la pregunta sobre cómo se gestiona la colaboración con otras entidades. Que aparezca en el grafo nos indica que esa respuesta se ha dado por alguna de las empresas que respondieron el cuestionario, pero al estar aislada significa que esa respuesta no tiene coincidencia dependiente y significativa con las respuestas dadas al resto de preguntas. Si se hubiese ampliado el nivel de significación (un intervalo de confianza menor) seguramente esa respuesta tendría enlace con otras, aunque su residuo sería muy pequeño. Es decir, tendría dependencia dependiente, pero no ser significativa al nivel elegido. Lo mismo ocurre con la respuesta "3.31.Univ. Públicas: No" que también se encuentra aislado en el grafo.

Otro aspecto que deseamos destacar es que se ha incluido en el estudio las respuestas negativas "no se ha colaborado con" y "no pertenece a" (nodos "3.34. Univ.Privadas: No", "3.19. EmpresaDistintaAct: No" y otros muchos). Ha sido intencionado, pues nos interesa detectar respuestas con posibles coincidencias dependientes entre respuestas negativas y otras afirmativas. Sin embargo, tal como vemos en el grafo las respuestas afirmativas solo aparecen enlazadas entre sí, al igual que las respuestas negativas también aparecen solo enlazadas entre sí, salvo la rama del componente de la izquierda del grafo, que enlaza un par de nodos afirmativos. Excepto esa rama, podemos apreciar que existe una simetría casi completa entre componentes afirmativos y negativos del grafo.

Debido a este hecho, los resultados los realizaremos en el sentido de las respuestas afirmativas,

que son las que muestran las relaciones de colaboración. Así, el componente de respuestas afirmativas formado por dos nodos "3.7. Colaboración: Sí" y "3.15. EmpresasMismaAct.: Sí" que aparece en la parte superior del grafo, simétrico respecto de las respuestas negativas por encima de él, nos lleva a afirmar que las empresas encuestadas han mantenido relaciones de colaboración especialmente con otras empresas que también se dedican a la recolección y/o reciclaje de desechos.

Decíamos que el componente de la izquierda aparecía una rama con enlaces entre los nodos "3.31. Univ.Pública: Sí", "3.13. Canalización: Depto" y "3.27. ONG:No", ello se debe a que se ha dado la coincidencia que una de las empresas no se relaciona con ONG, aunque sí con otras, y es la única empresa que dispone de un departamento concreto para las labores de colaboración con otras entidades.

En cuanto al componente de respuestas afirmativas del grafo que aparece a la derecha, la clave aquí está en entender que las relaciones deben verse como enlaces dos a dos, esto es coincidencias en las respuestas asociadas del cuestionario. El enlace existente entre las respuestas "3.34. Univ.Privadas: Sí" y "3.19. EmpresaDistintaAct: Sí" se debe a que dos empresas, y solo ellas, han colaborado con universidades privadas, además de que también lo han hecho con empresas que no se dedican a la recolección y/o reciclado de desechos. Por eso la coincidencia es significativa. Esas dos empresas han colaborado con ambas entidades y, efectivamente, al igual que para el ARS se presupone un flujo de información o de saber hacer entre nodos (Burt, 1995), de ahí que pensemos que ese flujo de información también puede tenerse entre entidades con el ARC, aunque siempre teniendo en cuenta cuáles las entidades que responden los cuestionarios.

En ese componente vemos también el enlace entre "3.19.EmpresaDistintaAct: Sí" y "3.23. Inst.Públicas: Sí". Ello se debe a que otras dos empresas han mantenido colaboración con instituciones públicas, solo esas dos, pero también con empresas de actividad diferente a recolección y reciclado de desecho. Destacamos que no tienen por qué ser las mismas empresas que el caso anterior, de hecho, coincide solo una de las empresas con el enlace explicado en el párrafo anterior.

Queremos también explicar los enlaces entre "3.34. Univ.Privadas: Sí" y "3.13. Canalización: Tarea Adicional", y este enlace con "3.23. Inst.Públicas: Sí". En este caso estos enlaces se deben a que una empresa de las encuestadas

mantiene colaboración con ambos tipos de entidades y a la vez manifestó, solo ella, que las tareas de colaboración se asumían como una tarea adicional dentro de esa empresa.

El enlace entre “3.23. Inst.Públicas: Sí” y “3.27. ONG: Sí” se deben a que las únicas dos empresas que habían colaborado con instituciones públicas manifestaron que también lo habían hecho con ONG. El enlace entre “3.27. ONG: Sí” y “3.4. Grupo Extranjero: Sí” también se debe a esa situación: las dos empresas que indicaron que pertenecían a grupos extranjeros de empresas, también colaboraron con ONG, de ahí la relación en el grafo.

Finalmente, destacamos el grupo de nodos de la parte inferior del componente mayor, que relaciona los nodos “3.4. Grupo Extranjero: Sí”, “3.40. Ent. Extranjeras: Sí”, “3.1. Grupo Panameño: Sí” y “3.13. Canalización: Depende de la Colaboración”. Efectivamente dos de las tres empresas que manifestaron pertenecer a grupos panameños también pertenecían a grupos extranjeros, de ahí el enlace. Esas empresas también indicaron que mantuvieron relación con entidades extranjeras. Una de ellas indicó que las labores de colaboración las llevaban a cabo de manera diferente con cada colaboración, ese es el motivo de que también aparezca ese nodo enlazado.

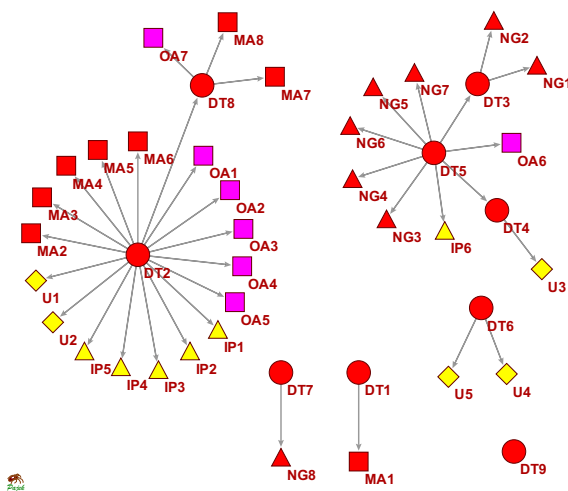


Figura 2. Red de colaboración entre entidades encontradas en el estudio aplicando ARS

(El color rojo indica entidades que se dedican a la recolección, reciclaje o concienciación sobre desechos, no solo tecnológicos; el color magenta representa empresas de otras actividades; y el color amarillo instituciones públicas y universidades)

La Figura 2 representa la red de colaboración entre las empresas dedicadas a la recolección y/o reciclaje y las demás entidades panameñas empleando el ARS. La red se ha construido de acuerdo con las relaciones que las empresas en-

cuestadas han manifestado poseer con otras entidades en los últimos cinco años. No se indican nombres para mantener la confidencialidad que aseguramos a la hora de plantear el cuestionario a las empresas. Cada nodo indica una entidad que, bien es una de las empresas encuestadas, bien es una entidad referenciada por estas.

En esa red los nodos de color rojo simbolizan entidades que se dedican a la labor de recolección y/o reciclaje, tanto de RAEE como de otro tipo de desechos. Los nodos de forma circular son las empresas de desechos tecnológicos (DT) que respondieron el cuestionario; los nodos de forma cuadrada son también empresas que se dedican a la misma actividad de recolección y/o reciclado (MA) y que fueron referenciadas por las primeras; los que tienen forma triangular y también color son entidades no gubernamentales (NG) que realizan varias actividades, pero todas ellas dedicadas a concienciación y actividades sobre los procesos de reciclado y cuidado del medio ambiente.

Las empresas que se dedican a otras actividades (OA) se simbolizan con un cuadrado de color magenta. Las instituciones públicas (IP) se simbolizan con un triángulo amarillo. Finalmente, las universidades (U) se identifican con un rombo también amarillo.

En ese grafo la línea que va de un nodo a otro es la relación que han manifestado tener las empresas que respondieron al cuestionario (DT). Son relaciones dirigidas pues la información solo se ha proporcionado por las empresas encuestadas, no por todas las entidades. Lo lógico es que este tipo de relaciones fuesen simétricas, sin embargo, sorprende que algunas de las empresas que respondieron el cuestionario citaron que colaboraban con otras empresas que también respondieron el cuestionario, pero estas últimas no indicaron que colaborasen con las primeras. Por eso, aunque las relaciones se indican con flechas, debemos considerarlas como relaciones simétricas. Ello nos hace pensar que varias empresas perciben que colaboran sin que exista un acuerdo explícitamente establecido.

Podemos ver que, para la mayoría de las empresas encuestadas, se tienen muy pocas relaciones de colaboración. Este bajo número significa que el intercambio de información, conocimientos y recursos es muy bajo, si bien, se destaca una empresa, etiquetada como DT2, que mantuvo un alto número de relaciones con otras entidades de varios tipos. Le sigue la empresa DT5 en número de relaciones, incluso dos de ellas son otras empresas que participaron en el cuestionario. Esta empresa destaca por sus relaciones con ONG.

El resto de las empresas de desechos tecnológicos que respondieron el cuestionario manifestó que, de media, solo mantenía relaciones con aproximadamente dos entidades, alguna de ellas solo con universidades. Uno de los motivos puede ser la juventud de algunas de ellas, precisamente las que menos relaciones tienen. Otro motivo es que varias de las empresas poseen muy pocos empleados: tres de ellas poseen menos de 5 empleados y otra menos de 10. Una de las empresas manifestó no mantener relaciones, por eso aparece como un nodo aislado (DT9).

En el grafo de la Figura 2 se aprecia que el color rojo es el predominante, lo cual se corresponde con que las relaciones tienden a suceder entre entidades que se dedican a la recolección y/o de varios tipos de desechos, no solo los tecnológicos. Las actividades que suelen realizarse por medio de esa colaboración se centran en intercambio y comercialización de materiales reciclables, confirmación de precios de mercado, logística de residuos y coordinación de gestión de residuos para un mismo cliente.

Los nodos que aparecen en color magenta son empresas dedicadas a actividades diferentes a las de recolección y/o reciclado de residuos. Se aprecia que solo tres de las empresas encuestadas habían mantenido colaboración con ese tipo de entidades, destacando, de nuevo DT2, que mantiene relación con hasta cinco empresas de otras actividades. Las otras dos son DT5 y DT8, que colaboran solamente con una empresa de otras actividades.

En relación con las empresas dedicadas a otras actividades, la colaboración con ellas suele plasmarse en la gestión de residuos, incluidos la separación de componentes, servicios de destrucción y compra de materiales, también el tratamiento de desechos especiales y, algunas veces, concienciar sobre los desechos tecnológicos. Las tareas que suelen realizarse en colaboración con las universidades también pasan por la gestión de residuos y la concienciación sobre responsabilidad social de éstos. Las actividades con las instituciones públicas se plasman en participación en seminarios y proyectos especiales y en la gestión de residuos. Las actividades que se realizan con ONG se plasman en participación en eventos de reciclaje, apoyo y capacitación en proyectos de gestión de residuos y ayuda en separación de componentes.

Llama la atención que ninguna entidad referenciada lo haya sido por más de una empresa. Sin duda eso se debe al bajo número de relaciones que mantienen, en general, las empresas de desechos tecnológicos que respondieron al cuestionario. Podría argumentarse que dichas

empresas tienen ámbitos regionales diferentes, o que se encuentran en regiones de Panamá apartadas entre sí, sin embargo, no es así, casi todas ellas están en la provincia de Panamá y solo una en la provincia de Panamá Oeste.

En cuanto a la pertenencia a grupos nacionales panameños o extranjeros de las empresas, los cuestionarios muestran que ese aspecto no influye en el número de entidades con las que las empresas se relacionan, al contrario de lo que en algunos casos se ha encontrado (Belenzon & Berkovitz, 2010; Kim & Lui, 2015). Así, DT2 no pertenece a ningún grupo nacional o extranjero, DT8 pertenece a ambos tipos y DT5 solo a grupos nacionales.

Preguntadas las empresas sobre los principales inconvenientes en relación con la falta de colaboración con otras entidades, estas manifestaron que el mayor inconveniente era la poca divulgación sobre reciclado de desechos tecnológicos que tienen, no solo la comunidad, sino también, de manera destacada, otras entidades, algunas de ellas con importante responsabilidad en el tema, como son las instituciones públicas. Añadieron además la falta de leyes y normativas, la excesiva burocracia, la falta de personal que se dedique de manera expresa a establecer relaciones de colaboración con otras entidades o la falta de incentivos económicos para realizar colaboraciones. Algunos otros inconvenientes mencionados fueron que, al presentar sus servicios, no son respondidas las cartas, correos, ni llamadas en las entidades gubernamentales pese a haber anunciados próximos descartes. También que existe poco interés en crear conglomerados para la atención de clientes de forma integral.

En relación con las motivaciones que llevaron a las empresas encuestadas a colaborar con otras entidades, se destaca la de obtener información, experiencia o materiales necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa. También fue importante la motivación de ampliar relaciones profesionales y mejorar la imagen y prestigio de la empresa. En general, el grado de satisfacción de las empresas encuestadas con el resultado de la relación, en relación con estas motivaciones, fue alto, lo cual supone una clara aspiración de esas empresas por colaborar y adquirir conocimientos.

4. Conclusiones

En este artículo hemos descrito los resultados de una investigación exploratoria sobre cómo se relacionan las empresas que se dedican a la recolección y/o reciclado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la República de Pa-

namá. Son pocas las empresas operativas existentes y menos las que han decidido participar en la investigación. Pocos estudios existen a este respecto en el contexto de América Latina y El Caribe.

A través del cuestionario y de las respuestas dadas a este hemos aplicado dos técnicas de análisis reticular, como es el ARS y el ARC para conocer cómo se relacionan estas empresas con otras entidades. En el análisis que hemos hecho empleando ARS no hemos incluido medidas típicas de grafo, como son las medidas de centralidad, ni tampoco hemos hecho otros análisis que sí se realizan en esos estudios. El motivo de no haberlo hecho no es otro que el número tan bajo de relaciones que existen en el grafo. El resultado más destacado es que solamente dos de las empresas encuestadas mantienen un alto grado de relaciones con otras entidades, para el resto el número de relaciones es pequeño. Las pocas relaciones obtenidas aplicando el ARS nos muestran que la transferencia de conocimiento, información y recursos entre las entidades, que sería deseable, es, en realidad, muy escasa. Es este un aspecto negativo que debiera mejorarse para potenciar el sistema de innovación asociado al sector.

Tampoco hemos encontrado relación entre la pertenencia a grupos nacionales o extranjeros y el número de relaciones que las empresas mantienen con otras entidades.

Sorprende el hecho de que en varias ocasiones algunas empresas participantes en el estudio hayan indicado que han colaborado con empresas que también participaron en el mismo, pero estas últimas no referenciaron a las primeras. Ello sugiere, principalmente, dos posibles escenarios: uno, que dichas empresas han omitido expresamente esa información por tener algún tipo de recelo en darla; el segundo sería aquel en el que, aunque hayan colaborado, puede que lo hayan hecho sin existir una relación formal y previamente establecida, de modo que unas empresas sí la hayan indicado en el cuestionario y otras no.

Las tareas que más se han dado en las relaciones con empresas dedicadas a la recolección y/o reciclaje (de todo tipo de residuos) son las de intercambio y comercialización de materiales y logística de residuos. Con otras empresas las tareas han sido las propias de gestión de residuos, separación de componentes, destrucción de materiales y tratamiento de desechos especiales. Con entidades públicas y universidades las tareas se han centrado en la gestión de residuos y la concienciación sobre responsabilidad social del tratamiento de estos, siendo esta última actividad la mayormente realizada con ONG. Destacamos la implicación de las propias empresas de RAEE en

labores de concienciación social sobre recolección y reciclado de estos tipos de residuos.

La aplicación del ARC nos ha permitido analizar las respuestas dadas en el cuestionario desde el punto de vista de las coincidencias estadísticamente significativas. Sin embargo, en nuestro caso, el número de empresas que rellenaron cuestionario fue pequeño, eso hace que se hayan obtenido coincidencias significativas con solamente una o dos respuestas coincidentes. Este ha sido el mayor inconveniente que hemos encontrado al aplicar el ARC. Pese a ello, los resultados son consistentes y estadísticamente robustos.

Las relaciones de colaboración contribuyen a generar intercambio de información, conocimientos y de recursos entre las entidades que colaboran. Para las empresas panameñas dedicadas a la recolección y al reciclaje de desechos tecnológicos es preponderante que estas relaciones de colaboración existan y se fomenten para aprovechar la oportunidad que el tratamiento de este tipo de desechos ofrece en la generación de riqueza y de muchos puestos de trabajo y, con especial atención, a concientizar a la comunidad en general acerca de sus efectos y a la determinación de medidas concretas que puedan minimizar la contaminación ambiental que estos desechos producen a nivel local, regional y mundial. Sin embargo, la escasa divulgación, la falta de leyes y normas sobre desechos tecnológicos, la poca organización y excesiva burocracia en los procesos operativos y administrativos, no favorece esas relaciones. A este respecto, es interesante la investigación de (Farnum & Kelly, 2019) en la que se caracterizan, dentro del proceso de recuperación y reciclaje, a los recicladores de oficio en Panamá, y en la que, lamentablemente, se expone la poca vinculación entre estos trabajadores y las instituciones públicas, y la necesidad de planes de gestión integral de residuos que puedan servir de plataforma para la creación de políticas públicas inclusivas, basadas en la ciencia y la innovación social. Es necesario que aumente la divulgación sobre los beneficios que la recolección y reciclado de los RAEE tiene sobre la población y la salud ambiental.

La escasa concienciación que existe y se divulga de manera muy limitada por las empresas encuestadas, por ONG relacionadas con el tema y también por algunas instituciones públicas, debiera ampliarse y extenderse a todo el país desde las más altas esferas, mediante la creación de leyes que regulen de manera concreta este tipo de desechos. Es necesario que se regulen los procesos técnicos y las vinculaciones necesarias entre los diferentes actores que intervienen en el proceso de recolección y reciclado de los RAEE,

como son los productores y distribuidores de aparatos eléctricos y electrónicos, los propios consumidores de esos aparatos, las instituciones públicas, los gestores de residuos, el gobierno nacional y los responsables regionales y municipales.

Los procedimientos administrativos que se derivan de esas leyes deben simplificarse todo lo posible, eliminando la excesiva burocracia que pudiera existir, siendo este aspecto uno de los inconvenientes manifestado por algunas de las empresas encuestadas. Debe potenciarse la colaboración entre empresas de desechos tecnológicos, que permitan agilizar los procesos administrativos, y que se dote de personal especializado que facilite la colaboración entre los diferentes actores involucrados, así como incentivos económicos para desarrollar dichas colaboraciones y que se potencie la inversión en los diferentes procesos que intervienen en la recolección y reciclado de los desechos tecnológicos.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto “Sistema de Redes de las empresas de desechos tecnológico en Panamá”, código VIP-01-17-01-2020-01, de la Universidad de Panamá.

Anexo

Cuestionario II: Relaciones de colaboración de la empresa

3. Información de las relaciones

En este apartado se le preguntará sobre relaciones que colaboración (en un sentido muy amplio) que haya podido mantener su empresa con las siguientes *entidades panameñas*:

- Empresas de su misma actividad.
- Empresas de otras actividades.
- Instituciones públicas (municipios, secretarías, ministerios, escuelas, institutos de enseñanza media, etc.).
- Organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro (ONGs, fundaciones, etc.).
- Universidades públicas o privadas (incluidos institutos universitarios, centros y laboratorios científicos de estas universidades).

3.1 ¿Su empresa forma parte de algún *grupo panameño* de empresas (de su misma actividad o de actividades diferentes)?

- Sí (Pase a la pregunta 3.2)
- No (Pase a la pregunta 3.4)

3.2 Esta relación con algún *grupo panameño* de empresas surge a partir de: (Puede marcar varias respuestas)

- Imperativo legal o normativo
- Interés de la empresa
- Otro. Especificar:

3.3 Especifique a cuántos *grupos panameños* de empresas pertenece su empresa:

Número de grupos panameños:

3.4 ¿Su empresa forma parte de algún *grupo extranjero* de empresas (de su misma actividad o de actividades diferentes)?

- Sí (Pase a la pregunta 3.5)
- No (Pase a la pregunta 3.7)

3.5 Esta relación con algún *grupo extranjero* de empresas surge a partir de: (Puede marcar varias respuestas)

- Imperativo legal o normativo
- Interés de la empresa
- Otro. Especificar:

3.6 Especifique a cuántos *grupos extranjeros* de empresas pertenece su empresa:

Número de grupos extranjeros:

3.7 Durante los últimos 5 años, ¿la empresa ha mantenido relaciones de colaboración con alguna de las siguientes *entidades panameñas*: otras empresas de su misma actividad, empresas de otras actividades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, o con universidades públicas o privadas?:

- Sí (Pase a la pregunta 3.13)
- No (Pase a la pregunta 3.8)

3.8 A pesar de no haber mantenido relaciones de colaboración con *entidades panameñas*, ¿podría indicarnos si pudieran haber sido de interés para su empresa?

- De mucho interés
- De bastante interés
- De poco interés
- De ningún interés

3.9 Podría indicarnos los inconvenientes que ha encontrado su empresa para no mantener relaciones de colaboración con *entidades panameñas*: (Puede marcar varias opciones)

- La empresa no dispone de personal que se encargue de dicha tarea
- La empresa no cuenta con infraestructura tecnológica
- La empresa no dispone de apoyo gubernamental para hacerlo
- Lo hemos querido hacer pero no hemos encontrado el momento de hacerlo
- Lo hemos hecho en el pasado, pero en los últimos 5 años no lo hemos concretado
- Hay poca información para encontrar entidades adecuadas a los objetivos de la empresa
- Hay diferencias entre las prácticas de trabajo de la empresa y las otras entidades
- Hay insuficiente regulación en materia de desechos tecnológicos para poder establecer relación con otras entidades
- Hay poca divulgación sobre desechos tecnológicos para poder establecer relación con otras entidades
- Hay poca divulgación a la comunidad sobre a los desechos tecnológicos para que concienticen su importancia
- Las negociaciones y procesos administrativos son muy complicados
- El débil fomento de leyes que permitan establecer relaciones de colaboración con otras entidades
- La financiación pública disponible
- El apoyo económico de las empresas de otras actividades
- Otro. Especificar:

3.10 En caso de que a la empresa le *hubiera gustado* mantener relaciones de colaboración con *entidades panameñas*, por favor, indique por orden de importancia *las entidades con las que le hubiera gustado colaborar*: (Califique de 1 a 6, donde 1 es de mayor importancia y 6 es de menor importancia)

- Empresas de su misma actividad
- Empresas de otras actividades
- Instituciones públicas
- Organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro
- Universidades públicas y particulares
- Otro. Especificar:

3.11 En caso de que a la empresa le *hubiera gustado* mantener relaciones de colaboración con *entidades panameñas*, por favor, indique *qué motivaciones podría tener su empresa*: (Puede marcar varias opciones)

- Conseguir ayuda financiera para que su empresa crezca
- Formar parte de una red profesional o ampliar relaciones profesionales
- Obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa
- Mejorar la imagen y prestigio de la empresa
- Acceder a instalaciones o equipamiento no disponible en su empresa
- Acceder a nuevas relaciones de colaboración
- Asesorar o participar para crear o hacer viable una nueva empresa
- Beneficio económico
- Acceder a una patente
- Otro. Especificar:

3.12 Conteste esta pregunta solamente si su empresa ha mantenido relaciones de colaboración con *entidades extranjeras*. En términos generales, indique las motivaciones de su empresa que han permitido mantener relaciones de colaboración con *entidades extranjeras*, tales como empresas de su misma actividad, empresas de otras actividades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, o con universidades públicas o privadas: (Puede marcar varias respuestas)

- Conseguir ayuda financiera para que la empresa crezca
- Formar parte de una red profesional o ampliar relaciones profesionales

Obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa

Mejorar la imagen y prestigio de la empresa

Acceder a instalaciones o equipamiento no disponible en la empresa

Acceder a nuevas relaciones de colaboración

Asesorar o participar para crear o hacer viable una nueva empresa

Beneficio económico

Acceder a una patente

Otro. Especificar:

Ha finalizado el cuestionario, ¡gracias por su apoyo! Si tiene cualquier otra información que añadir relacionada con este estudio, o bien algún comentario referido a su relación con otras entidades, por favor, hágalo a continuación. ¡Muchas gracias por su colaboración!

3.13 La gestión de las relaciones de colaboración de la empresa con *entidades panameñas* (con las empresas de su misma actividad, empresas de otras actividades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, o con universidades públicas o privadas) se canaliza a través de:

Un departamento o sección específica de la empresa

Un personal que además de cumplir otras funciones, debe hacerse cargo de la gestión de las relaciones

La improvisación de acuerdo con la necesidad de colaboración

La contratación de otros para que se encarguen de la gestión de las relaciones

Otro. Especificar:

3.14 Indique por orden de importancia las *entidades panameñas* con las que la empresa desearía seguir manteniendo o establecer nuevas relaciones de colaboración: (Califique de 1 a 6, donde 1 es de mayor importancia y 6 es de menor importancia)

Empresas de su misma actividad

Empresas de otras actividades

Instituciones públicas

Organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro

Universidades públicas y particulares

Otro. Especificar:

3.15 ¿La empresa ha mantenido relaciones de colaboración con *empresas panameñas de su misma actividad* durante los 5 últimos años?

Sí (Pase a la pregunta 3.16)

No (Pase a la pregunta 3.19)

3.16 Indique el número de las *empresas panameñas de su misma actividad* con las que ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

Menor a 5 empresas de su misma actividad

Entre 5 y 9 empresas de su misma actividad

Entre 10 y 15 empresas de su misma actividad

Entre 15 y 20 empresas de su misma actividad

Más de 20 empresas de su misma actividad

3.17 Por favor ordene el nombre de las *empresas panameñas de su misma actividad* que con mayor frecuencia ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

3.18 Podría indicar de manera breve en qué tareas ha colaborado con *otras empresas panameñas de su misma actividad*:

3.19 ¿La empresa ha mantenido relaciones de colaboración con las *empresas panameñas de otras actividades* durante los 5 últimos años?

Sí (Pase a la pregunta 3.20)

No (Pase a la pregunta 3.23)

3.20 Indique el número *empresas panameñas de otras actividades* que ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

Menor a 5 empresas de otras actividades

Entre 5 y 9 empresas de otras actividades

Entre 10 y 15 empresas de otras actividades

Entre 15 y 20 empresas de otras actividades

Más de 20 empresas de otras actividades

3.21 Por favor ordene el nombre de las *empresas panameñas de otras actividades* que con mayor frecuencia ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

3.22 Podría indicar de manera breve en qué tareas ha colaborado con esas *empresas panameñas de otras actividades*:

3.23 ¿La empresa ha mantenido relaciones de colaboración con las *instituciones públicas panameñas* durante los 5 últimos años?

Sí (Pase a la pregunta 3.24)

No (Pase a la pregunta 3.27)

3.24 Indique el número de las *instituciones públicas panameñas* que ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

Menor a 5 instituciones públicas

Entre 5 y 9 instituciones públicas

Entre 10 y 15 instituciones públicas

Entre 15 y 20 instituciones públicas

Más de 20 instituciones públicas

3.25 Por favor ordene el nombre de las *instituciones públicas panameñas* que con mayor frecuencia ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

3.26 Podría indicar de manera breve en qué tareas ha colaborado con esas *instituciones públicas panameñas*:

3.27 ¿La empresa ha mantenido relaciones de colaboración con las *organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro panameñas* durante los 5 últimos años?

Sí (Pase a la pregunta 3.28)

No (Pase a la pregunta 3.31)

3.28 Indique el número de las *organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro panameñas* con las que ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

Menor a 5 organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro

Entre 5 y 9 organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro

Entre 10 y 15 organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro

Entre 15 y 20 organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro

Más de 20 organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro

3.29 Por favor ordene el nombre de las *organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro panameñas* que con mayor frecuencia ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

3.30 Podría indicar de manera breve en qué tareas ha colaborado con esas *organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro panameñas*:

3.31 ¿La empresa ha mantenido relaciones de colaboración con las *universidades públicas panameñas* durante los 5 últimos años?

Sí (Pase a la pregunta 3.32)

No (Pase a la pregunta 3.34)

3.32 Indique las *universidades públicas panameñas* con las que ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años: (Por favor, ordene por frecuencia: 1 con la que más ha colaborado, luego 2, etc.)

Universidad de Panamá

Universidad Tecnológica de Panamá

Universidad Autónoma de Chiriquí

Universidad Especializada de las Américas

Universidad Marítima Internacional de Panamá

3.33 Podría indicar de manera breve en qué tareas ha colaborado con esas *universidades públicas panameñas*:

3.34 ¿La empresa ha mantenido relaciones de colaboración con las *universidades privadas panameñas*?:

Sí (Pase a la pregunta 3.35)

No (Pase a la pregunta 3.38)

3.35 Indique el número de *universidades privadas panameñas* con las que ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

Menor a 5 universidades privadas

Entre 5 y 9 universidades privadas

Entre 10 y 15 universidades privadas

Entre 15 y 20 universidades privadas

Más de 20 universidades privadas

3.36 Por favor ordene el nombre de las *universidades privadas panameñas* que con mayor frecuencia ha mantenido relaciones de colaboración durante los 5 últimos años:

3.37 Podría indicar de manera breve en qué tareas ha colaborado con esas *universidades privadas panameñas*:

Ha finalizado esta sección del cuestionario, ¡gracias por su apoyo!

4. Motivaciones, grado de satisfacción y obstáculos en la colaboración

4.1 Marque las motivaciones como Sí/No, durante los últimos 5 años, que han podido impulsar a su empresa a establecer y mantener relaciones de colaboración con otras *entidades panameñas*: empresas de su misma actividad, empresas de otras actividades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro, o con universidades públicas o privadas. A continuación, valore el grado de satisfacción que han tenido para su empresa. (Valore la satisfacción únicamente para las motivaciones que haya marcado previamente "Sí"):

#	Motivaciones	Sí	No	Grado de satisfacción para su empresa			
				Ninguno	Poco	Bastante	Mucho
1	Conseguir ayuda financiera para que la empresa crezca	x	x	1	2	3	4
2	Formar parte de una red profesional o ampliar relaciones profesionales	x	x	1	2	3	4
3	Obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa	x	x	1	2	3	4
4	Mejorar la imagen y prestigio de su empresa	x	x	1	2	3	4
5	Acceder a instalaciones o equipamiento no disponible en su empresa	x	x	1	2	3	4
6	Acceder a nuevas relaciones de colaboración	x	x	1	2	3	4
7	Asesorar o participar para crear o hacer viable una nueva empresa	x	x	1	2	3	4
8	Acceder a una patente	x	x	1	2	3	4
9	Beneficio económico	x	x	1	2	3	4
10	Otros (especificar):			1	2	3	4

4.2 Señale los posibles inconvenientes que pueden impedir las relaciones de colaboración entre su empresa y otras *entidades panameñas*: (Puede marcar varias respuestas)

- La empresa no dispone de personal que se encargue de dicha tarea
- La empresa no cuenta con infraestructura tecnológica
- La empresa no dispone de apoyo gubernamental para hacerlo
- Lo hemos querido hacer pero no hemos encontrado el momento de hacerlo
- Lo hemos hecho en el pasado, pero en los últimos 5 años no lo hemos concretado
- Hay poca información para encontrar entidades adecuadas a los objetivos de la empresa
- Hay diferencias entre las prácticas de trabajo de la empresa y las otras entidades
- Hay insuficiente regulación en materia de desechos tecnológicos para poder establecer relación con otras entidades
- Hay poca divulgación en lo que se refiere a los desechos tecnológicos para poder establecer relación con otras entidades
- Hay poca divulgación a la comunidad sobre los desechos tecnológicos para que concienticen su importancia
- Las negociaciones y procesos administrativos son muy complicados
- El débil fomento de leyes que permitan establecer relaciones de colaboración con otras entidades
- La financiación pública disponible
- El apoyo económico de las empresas de otras actividades
- Otro. Especificar:

4.3 Si su empresa ha mantenido relaciones de colaboración con *entidades extranjeras* (las empresas de su misma actividad, empresas de otras actividades, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro y universidades públicas o privadas), puede valorar que la colaboración ha sido mejor que con *entidades panameñas*:

- Sí (Pase a la pregunta 4.4)
- No (Ha finalizado el cuestionario, ¡gracias por su apoyo! Si lo desea puede rellenar el cuadro final)

4.4 En términos generales, indique las motivaciones de su empresa que han permitido mantener relaciones de colaboración con *entidades extranjeras*: (Puede marcar varias respuestas)

- Conseguir ayuda financiera para que la empresa crezca
- Formar parte de una red profesional o ampliar relaciones profesionales
- Obtener información, experiencia o material necesarios para el desarrollo de los objetivos de la empresa
- Mejorar la imagen y prestigio de la empresa
- Acceder a instalaciones o equipamiento no disponible en la empresa
- Acceder a nuevas relaciones de colaboración
- Asesorar o participar para crear o hacer viable una nueva empresa
- Beneficio económico
- Acceder a una patente
- Otro. Especificar:

Ha finalizado el cuestionario, ¡gracias por su apoyo! Si tiene cualquier otra información que añadir relacionada con este estudio, o bien algún comentario referido a su relación con otras entidades, por favor, hágalo a continuación. ¡Muchas gracias por su colaboración!

Referencias

AAUD; INECO. (2017). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027. Autoridad del Aseo Urbano y Doméstico e Ingeniería y Economía del Transporte.

- Anugerah, A. R.; Muttaqin, P. S.; Trinarningsih, W. (2022). Social network analysis in business and management research: A bibliometric analysis of the research trend and performance from 2001 to 2020. *Heliyon*, 8:4, e09270. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09270>
- Baldé, C. P.; Forti, V.; Gray, V.; Kuehr, R.; Stegmann, P. (2017). The Global E-waste Monitor—2017: Quantities, Flows and Resources. United Nations University, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association.
- Baldé, C. P.; Blumenthal, K.; Fondeur Gill, S.; Huisman, J.; Kern, M.; Kuehr, R.; Magpantay, E.; Micheli, E. P. (2015). E-waste statistics: Guidelines on classification, reporting and indicators 2015. United Nations University, IAS - SCYCLE, Bonn, Germany.
- Belenzon, S.; Berkovitz, T. (2010). Innovation in Business Groups. // *Management Science*. 56:3, pp. 519-35. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/27784131>
- Burt, R. S. (1995). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Harvard University Press, Cambridge, Ma.
- Castro E.; y Fernández, I. (1995). La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España. Concepción, Chile.
- Cross, R.; Borgatti, S. P.; Parker, A. (2002). Making Invisible Work Visible: Using Social Network Analysis to Support Strategic Collaboration. // *California Management Review*. 44:2, 25-46. <https://doi.org/10.2307/41166121>
- Cueva, A.; Hernandez, C.; Alhilali, S.; Ives-Keeler, K.; Casasnas, B. (2023) Promoting circular economy through resource-efficient electronic recycling across Latin America. // International CARE Electronics Office. "Going Green - CARE INNOVATION 2023 Conference Program & Abstract Book". 9-11 mayo. Vienna, Austria.
- Cyranek, G.; Silva, U. (2010). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe. Montevideo: UNESCO, Plataforma RELAC SUR/IDRC.
- Escobar, M. (2015). Studying Coincidences with Network Analysis and Other Multivariate Tools. // *The Stata Journal*. 15:4, 1118-1156. <https://doi.org/10.1177/1536867X1501500410>
- Escobar, M.; Martínez-Urbe, L. (2020). Network Coincidence Analysis: The netCoin R Package. *Journal of Statistical Software*. 93, 1-32. <https://doi.org/10.18637/jss.v093.i11>
- Escobar, M.; Tejero, C. (2018). El análisis reticular de coincidencias. // *Empiria: Revista de metodología de ciencias sociales*. 39, Article 39. <https://doi.org/10.5944/empiria.39.2018.20879>
- España. Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. // *BOE*. 45 (21 de febrero). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2015/02/20/110/con>.
- Etzkowitz, H.; y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. // *Research Policy*. 29:2 (2000), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Farnum, F.; Kelly, R. (2019). Primera caracterización nacional de recicladores de oficio de Panamá. // *Revista Saberes APUDEP*. 2:1, 59-79.
- Forti, V.; Balde, C. P.; Kuehr, R.; Bel, G. (2020). The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University/United Nations Institute for Training and Research, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association. <https://collections.unu.edu/view/UNU:7737>

- Gloor, P. A.; Paasivaara, M.; Schoder, D.; Willems, P. (2008). Finding collaborative innovation networks through correlating performance with social network structure. // *International Journal of Production Research*. 46:5, 1357-1371. <https://doi.org/10.1080/00207540701224582>
- Graça, P.; Camarinha-Matos, L. M. (2017). Performance indicators for collaborative business ecosystems—Literature review and trends. // *Technological Forecasting and Social Change*. 116, 237-255. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.012>
- Haberman, S. J. (1978). *Analysis of Qualitative Data* (Vol. 1). Academic Press.
- Kilkenny, M.; Fuller-Love, N. (2014). Network analysis and business networks. // *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*. 21:3, 303-316. <https://doi.org/10.1504/IJESB.2014.060894>
- Kim, Y. Lui, S.S. (2015). The impacts of external network and business group on innovation: Do the types of innovation matter? // *Journal of Business Research*. 68:9, 1964-1973. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.006>
- López-Torres, G. C.; Maldonado Guzmán, G.; Pinzón Castro, S. Y.; García Ramírez, R.; López-Torres, G. C.; Maldonado Guzmán, G.; Pinzón Castro, S. Y.; García Ramírez, R. (2016). Colaboración y actividades de innovación en Pymes. // *Contaduría y administración*. 61:3, 568-581. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.05.016>
- Naciones Unidas. (2022). Informe de los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2022. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DESA).
- Nelson, R. (2008). What enables rapid economic progress: What are the needed institutions? // *Research Policy*. 37:1 (2008), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.008>
- Panamá. Asamblea Nacional (2018). Anteproyecto 201 “Para la Recolección y Tratamiento de Desechos Tecnológicos”, de 26 de marzo de 2018. https://asamblea.gob.pa/APPS/SEG_LEGIS/PDF_SEG/PDF_SEG_2010/PDF_SEG_2018/2018_A_201.pdf
- Panamá. Asamblea Nacional (2020). Anteproyecto 164 “Que incentiva y promueve el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos en la República de Panamá y dicta otras disposiciones”, de 30 de septiembre de 2020. https://asamblea.gob.pa/APPS/SEG_LEGIS/PDF_SEG/PDF_SEG_2020/PDF_SEG_2020/2020_A_164.pdf
- Pérez, C. (1996). La Modernización Industrial en América Latina y La Herencia de La Sustitución de Importaciones. // *Comercio Exterior*. 46:5. 347-363.
- Prasad, M. N. V.; Vithanage, M.; Borthakur, A. (Eds.). (2020). *Handbook of electronic waste management: International best practices and case studies*. Butterworth-Heinemann.
- Shittu, O. S.; Williams, I. D.; Shaw, P. J. (2021). Global E-waste management: Can WEEE make a difference? A review of e-waste trends, legislation, contemporary issues and future challenges. // *Waste Management*. 120, 549-563. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.10.016>
- Wagner, M.; Baldé, C.; Luda, V.; Nnorom, I.; Kuehr, R.; lattoni, G. (2022). Monitoreo regional de los residuos electrónicos para América Latina: Resultados de los trece países participantes en el proyecto UNIDO-GEF 5554, Bonn (Alemania).
- Zazo, Á.; Ardines, S.; Castro, E. (2015). Redes de colaboración de las unidades de investigación de la Universidad de Panamá: Investigación, desarrollo e innovación. // *Redes: Revista hispana para el análisis de redes sociales*. 26:2, 84-117. <https://raco.cat/index.php/Redes/article/view/303165>

Enviado: 2023-04-10. Segunda versión: 2023-09-15.
Aceptado: 2023-11-02.
