
Presentado en el II Taller Internacional "Universidad-sector productivo y de los servicios"

Artículo científico

Relación universidad-empresa: experiencias del proyecto de desarrollo de aplicaciones de internet en Cuba

University-enterprise relationships: experiences of the internet applications development project in Cuba

Allan Pierra Fuentes¹  0000-0003-4375-1034  apierra@uci.cu

Yadier Perdomo Cuevas¹  0000-0003-2360-036X  ypc@uci.cu

Alionuska Velázquez Cintra¹  0000-0003-2127-8362  avelazquez@uci.cu

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba.

Recibido: 11/02/2025

Aceptado: 3/05/2025

RESUMEN

El presente trabajo propuso un marco general para investigar la capacidad emprendedora de las universidades, y tuvo como objetivo analizar el proceso de la incubación del proyecto Soluciones informáticas para aplicaciones de Internet en Cuba, e identificar los factores potenciales que incidieron positivamente en la creación de una empresa innovadora de base tecnológica. Se aplicó en la Universidad de las Ciencias Informáticas, con un gran potencial para la creación de empresas debido a su capacidad innovadora, en el marco de la alianza estratégica con la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba y el Parque Científico Tecnológico de La Habana. La experiencia desarrollada se proyectó sobre los intereses, políticas y valores definidos por el gobierno, y se identificaron los factores que incidieron en los grupos de proyecto de investigación, desarrollo e innovación para dar el salto y convertirse en empresas de alto crecimiento.

Palabras clave: empresa innovadora de base tecnológica; factores determinantes.

ABSTRACT

This paper proposed a general framework to investigate the entrepreneurial capacity of universities, and aimed to analyze the incubation process of the project "Computer solutions for Internet applications in Cuba", and to identify the potential factors that positively influenced the creation of an innovative technology-based enterprise. It was applied at the University of Informatics Sciences, with a great potential for the creation of enterprises due to its innovative capacity, within the framework of the strategic alliance with the Cuban Telecommunications Company and the Scientific and Technological Park of Havana. The experience developed was projected on the interests, policies and values defined by the government, and the factors that influenced the research, development and innovation project groups to make the leap and become high-growth enterprises were identified.

Keywords: innovative technology-based company; determining factors.

INTRODUCCIÓN

El contexto socioeconómico actual cubano, se caracteriza por un avance sostenido de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); en particular, la industria de aplicaciones y servicios informáticos y de telecomunicaciones que adquiere protagonismo en la transición hacia la Industria 4.0 o cuarta Revolución Industrial.

Como parte de la política integral para el perfeccionamiento de la informatización de la sociedad en Cuba, devenida en transformación digital, se plantea la organización de la industria de aplicaciones informáticas, en correspondencia con las prioridades de informatización del país, orientadas a fortalecer la soberanía, el crecimiento de la economía, la exportación y la sustitución de importaciones (Díaz-Canel & Delgado, 2020).

Entre las acciones para dar respuesta a estos desafíos estuvo la creación del grupo de trabajo conocido como Z-17, para en el marco de la alianza estratégica existente entre la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la empresa Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA) y el Parque científico tecnológico de La Habana (3CM) incorporado posteriormente; y desarrollar soluciones informáticas, para los proyectos de aplicaciones de Internet en Cuba que comenzaron a finales del año 2017, con dos nuevos productos: La plataforma de mensajería instantánea y colaborativa (*toDus*[®]) y el Centro de aplicaciones Android (*Apklis*[®]), mientras que la plataforma de contenidos audiovisuales (*Picta*[®]) surgió después.

El Consejo de Ministros aprobó en 2019 el Decreto 363, que establece el marco legal para la creación y consolidación de los parques científicos tecnológicos (PCT) y busca resolver temas fundamentales de la política científica y de innovación en Cuba. La estrategia de desarrollo y evolución de la UCI, sustentada en las ideas fundacionales del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, previó en su concepción original la creación del PCT en el campus universitario. A partir de la preparación intensiva del capital humano, a través de un novedoso modelo basado en la sinergia entre la formación, la producción y la investigación, se sentaron las bases para la generación de productos y servicios informáticos de alto valor agregado, para la informatización del país y la exportación (Torralbas & Delgado, 2021).

El PCT de La Habana, en la UCI, surge como un espacio para la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en la rama de las TIC. A partir de los mecanismos adoptados para la gestión de los proyectos, la incubación de nuevas entidades y la proporción de beneficios e incentivos, se fortalece el tejido empresarial de la industria de aplicaciones y servicios informáticos, que aprovecha la transversalidad del sector de las TIC, para generar resultados que impacten en todos los sectores de la economía y la sociedad. Este nuevo escenario debe marcar la madurez del proyecto Z-17, y una nueva perspectiva para su desarrollo futuro, mediante la adopción de estructuras organizacionales nuevas.

El trabajo tuvo como objetivo analizar el proceso de la incubación del proyecto Z-17 Soluciones informáticas para aplicaciones de Internet en Cuba, e identificar los factores potenciales que inciden positivamente en la creación de una empresa innovadora de base tecnológica (EIBT).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un enfoque cualitativo, con apoyo de análisis cuantitativo; se realizaron entrevistas semiestructuradas, con líderes del proyecto, expertos en incubación y posibles actores clave en la creación de EIBT; encuestas a potenciales beneficiarios y usuarios de las soluciones del proyecto como empleados, asesores y responsables del proyecto; se utilizó la observación directa del desarrollo y estrategias empleadas por el proyecto Z-17, y el análisis de documentos relacionados con el proyecto como planes, reportes, políticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Universidad del siglo XXI es una institución clave en la creación de valor para la sociedad, a través de la transferencia del conocimiento generado en la misma. Entre las opciones que existen para esta transferencia, una de las que más impacto tiene es la creación de empresas, por su efecto sobre variables clave como la creación de empleo, el crecimiento económico y su impacto social. Es por esto que la organización de la producción del conocimiento en los sistemas económicos avanzados está cambiando hacia un nuevo modelo distribuido (Etzkowitz & Leydesdorf, 2000). Uno de los ejes de la transferencia de conocimiento de las universidades a la sociedad es mediante el fomento de la creación de empresas vinculadas a ella.

Muchas de estas empresas están basadas en innovación tecnológica, de ahí su denominación, como EIBT (New Technology Based Firms, NTBF), y se desarrollan principalmente en áreas tales como la informática, las comunicaciones, la mecánica de precisión, la biotecnología, la electrónica, entre otras.

En ocasiones, sus orígenes se encuentran en *spin-off* de proyectos llevados a cabo por universidades que poseen recursos humanos especializados y han efectuado inversiones en infraestructura para la investigación, por lo que son centros intensivos en conocimiento. Así, las universidades influyen decisivamente en que estas empresas puedan ponerse en marcha, consolidarse y crecer en un futuro. A su vez, los PCT juegan un papel importante, ya que proporcionan las infraestructuras y los servicios de acompañamiento necesarios que permiten a estas EIBT arrancar y desarrollarse.

Los estudios internacionales detectan las barreras o limitaciones existentes para la creación de EIBT, a pesar de que las barreras financieras suelen ser el factor que más se aduce para justificar su escasez, otras barreras como las culturales y las legales e institucionales condicionan en mayor medida este fenómeno. Las barreras culturales más importantes son la débil cultura emprendedora en las universidades y los limitados vínculos entre la actividad investigadora y el sector empresarial; dentro de las legales e institucionales están las normas que restringen la dedicación de los profesores e investigadores a actividades no académicas.

Acerca de los problemas que tienen los grupos de I+D para no dar el salto a empresas de alto crecimiento, se identifican (Elorz, 2003):

1. Una tecnología no es una empresa
2. Un investigador no es un empresario
3. Los programas de formación empresarial no son la solución

En ámbitos científicos puede confundirse tecnología con empresa. Si se aplica esta lógica, el descubrimiento de una nueva tecnología debe dar lugar, inmediatamente, a una empresa de alto crecimiento. No obstante, una vez desarrollada una tecnología, por muy innovadora que esta sea, y por grande que sea su potencial de crecimiento, hay un largo camino por recorrer hasta que se convierta en empresa (Figura 1).

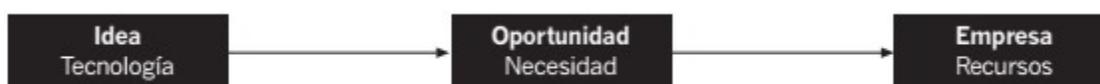


Figura 1. Recorrido desde la tecnología a la conversión en empresa

Fuente: Elorz (2003)

En primer lugar, debe analizarse si existe una oportunidad de mercado para dicha tecnología. Para ello, se tiene en cuenta su viabilidad técnica y económica y si existe una necesidad insatisfecha en el mercado, a la que dicha tecnología responda. A continuación, y una vez comprobada la existencia de oportunidad de mercado, deben aglutinarse alrededor de dicha oportunidad tecnológica los recursos necesarios para crear una empresa de alto crecimiento (Figura 2).



Figura 2. Análisis de la viabilidad técnica y económica de la tecnología

Fuente: Elorz (2003)

La elaboración de un plan de negocio profesional permite responder qué recursos críticos son necesarios, para aglutinarlos alrededor de la tecnología y explotar todo su potencial como empresa. Este salto de tecnología a empresa que transita de lo que es un avance tecnológico a una empresa dotada de todos los recursos humanos, financieros y operativos es muy complicado y excede a las capacidades del investigador (Figura 3).

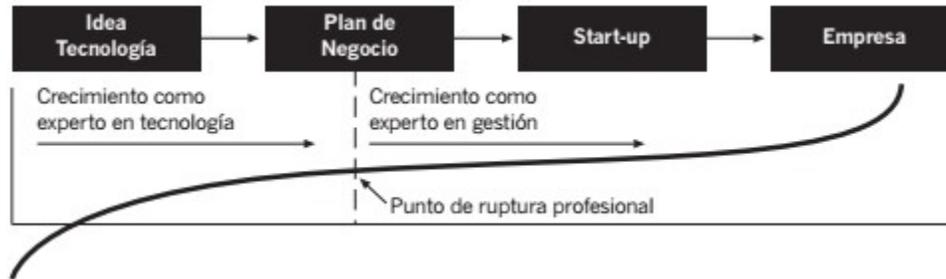


Figura 3. Análisis de recursos críticos necesarios

Fuente: Elorz (2003)

Las características personales y profesionales que son necesarias para liderar equipos de I+D no son las mismas que se necesitan para crear y liderar empresas de alto crecimiento. Normalmente, se pretende que sea el mismo investigador el que lidere el proyecto empresarial, sin contar con herramientas ni conocimientos de gestión. A medida que la tecnología evoluciona para convertirse en una empresa de alto crecimiento, el liderazgo del proyecto debe evolucionar de un enfoque meramente científico y tecnológico a un enfoque empresarial. Como se ve en el gráfico, existe un punto de ruptura profesional en el que, o bien el investigador da un salto cualitativo y se convierte en empresario, o bien el equipo se completa con nuevos integrantes que aporten las capacidades empresariales al equipo directivo (Figura 4).

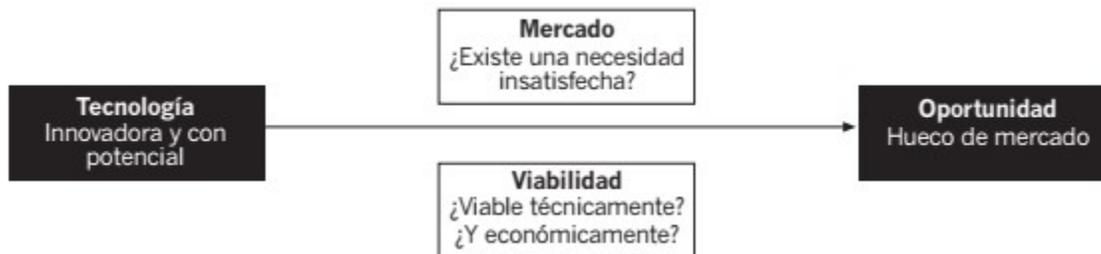


Figura 4. Evolución del liderazgo del proyecto

Fuente: Elorz (2003)

Los programas e instrumentos en marcha para ayudar y facilitar el salto de los grupos de I+D a empresas de alto crecimiento no responden a las necesidades particulares de los investigadores. En concreto, las escuelas de negocio no tienen programas de formación y asesoramiento a la medida del investigador. Las necesidades particulares del investigador que desea convertirse en empresario se enumeran a continuación:

1. Los tecnólogos e investigadores deben continuar investigando para no perder su competitividad
2. Ellos buscan la formación empresarial justo cuando tienen una tecnología que explotar
3. Cualquier solución formativa debe ser compatible con su posición investigadora

Así, pues, los programas de formación empresarial existentes, no responden a lo que el investigador necesita.

Tras este primer análisis de los tres problemas a los que se enfrenta el investigador cuando quiere convertirse en empresario, puede concluirse que, con la situación actual, sin programas ni elementos diseñados a su medida, la consecuencia normal es que los grupos de I+D no cumplan con su papel de motores de generación de EIBT.

Origen de la idea

El proyecto nació en el entorno universitario de la UCI, a partir de la identificación de necesidades reales de la informatización de las sociedades.

Tecnologías

GoLang, Kotlin, Flutter, Python, Django, React, Angular, Erlang, Postgre, Cassandra, Elastic, Docker, Kubenetter, OpenStack.

Capital humano

- Veintisiete profesionales (profesores y especialistas) y 12 estudiantes
- Cinco arquitectos certificados internacionalmente (ISAQB)
- Un Tester QA (iSTQB) +2
- Dos DevOps certificados CISCO
- Tres másteres en Ciencias, directos
- Tres doctores, asociados
- Cuatro estudiantes concursantes ACM

Líneas actuales de negocio

En la actualidad, más de 2 500 000 cubanos usan *toDus* para comunicarse, y se intercambian en la plataforma más de 300 mil mensajes por minuto. En *Apklis*, están disponibles más de 5 900

aplicaciones y el promedio diario de descargas asciende a 260 mil. Mientras, en *Picta*, cuyo crecimiento se ha visto favorecido en los últimos meses, se publican más de 12 700 audiovisuales que tienen un promedio diario de descargas de 20 600, y de 7 918 reproducciones desde la web.

Este proyecto inició a finales del 2017 de una manera rápida, tuvo que ser diferente, espontáneo y con un alto compromiso; la entonces rectora de la Universidad, la Dra. C. Miriam Nicado García, facilitó un local de trabajo en el edificio 17, y cuando comenzaron los proyectos todavía no tenía nombre, por lo que Z-17 no fue el nombre oficial, debido al repositorio de código fuente, se le puso Z-17, por de edificio 17 y la Z, como cualquier letra, para denominar un dispositivo de almacenamiento.

El funcionamiento del equipo por su sistema de trabajo, su compromiso, su alta calidad humana y profesional y todos los resultados obtenidos, desbordó la tarea inicial para la que fue convocado. Lo fundamental, más allá del día a día, fue la vida que el equipo creado, más que un centro laboral, casi como un hogar. Hubo mucho respeto, disciplina, y sobre todo camaradería. Esta convivencia creativa desarrolló una experiencia interesante y fue una fuente constante de innovación, porque les agradó y se divirtieron trabajando.

Apklis marcó este año un hito en el tema de la informatización en Cuba. Si se estima de 2021 hacia atrás, la población cubana no tenía cultura de lo que era comprar aplicaciones informáticas. A partir de la aprobación de la Resolución 272 del Ministerio de Finanzas y Precios, se permitió la comercialización por parte de personas naturales en cualquiera de nuestras tres aplicaciones; la primera que sacó este servicio fue Apklis, y no solo de una tienda virtual donde vendió aplicaciones, sino profesionales de la informática que vendieron legalmente aplicaciones, a través de Apklis; lo que fue revolucionario al propiciar su conocimiento y uso, de modo que muchos más desarrolladores se interesaron por la aplicación y por la tecnología.

En ese mismo camino *Picta* conquistó, por fin, un ascenso en su uso: en las teleclases, por las series o los contenidos a consumir desde ahí, como lo fueron contenidos nacionales muy buscados, que aunque producidos en Cuba, se tenían que buscar en plataformas extranjeras. De manera que se propuso investigar modelos de negocio y de presentación de los servicios que fueran más atractivos para la población.

En este sentido, se consideró la necesidad de madurar y aprender sobre el tema de la moderación de este tipo de plataforma; en tanto, el público también aprendió a interactuar desde ellas. Con

Aplikis sucedió, y se conquistó un público cada vez más serio, que valoró la aplicación y demostró sentido de pertenencia.

El hito más importante que tuvo toDus fue que se hizo una inversión fuerte en el tema de la infraestructura de la plataforma, con servidores nuevos desplegados y muchos problemas quedaron resueltos, hasta convertirse en una herramienta de mensajería confiable. Inicialmente estuvo en fase de prueba y luego se realizó su lanzamiento oficial, con otras funcionalidades pedidas por la población, con un alto nivel de desarrollo y algunas en prueba, pues en el cronograma, la prioridad fue la estabilización con la nueva infraestructura.

Entre esas funcionalidades están los canales, tan utilizados en otra plataforma como Telegram. Se refiere a los estados, además de desarrollar también la versión web, de mucha utilidad, y se trabajó para poder utilizar toDus no solamente en el móvil, sino en la web.

Otro de los hitos importantes fue que los usuarios de iPhone, con más de 10 000 usuarios en la App Store, pudieron utilizar la aplicación que no estuvo al mismo ritmo de la de Android, lo que se consideró pendiente, pero que para ese uno por ciento de la población cubana que utiliza esta tecnología, sin acceso a toDus tenía que cambiar de teléfono.

El modelo de toDus apunta a alcanzar alianzas con plataformas financieras, como hizo WeChat en China. La idea es que esos dos millones y medio de usuarios, no solamente crezcan, sino que utilicen la plataforma, y se identifiquen sus ventajas como plataforma nacional no solo económica, sino desde el matriz social. En intercambio con la población, se agregaron funcionalidades estables y reconocidas, con modelos de sostenibilidad que permitieron la evolución de este tipo de proyecto.

Hoy se puede afirmar que los objetivos con los que se ideó el proyecto se han cumplido, las aplicaciones son usadas y conocidas a lo largo de todo el país. Los creadores cubanos poseen una plataforma propia donde comercializar sus aplicaciones, se burlan los mecanismos del bloqueo estadounidense que no permiten hacerlo en tiendas extranjeras, y se tiene una plataforma para publicar audiovisuales nacionales, sin temer a políticas de censura externas y, en el caso hipotético de quedar sin Internet, Cuba es uno de los cinco países en el mundo que tiene servicios independientes de mensajería.

Por tanto, el crecimiento hacia un ambiente más sólido, esa evolución que necesita la dirección del país y la población, puede ser materializada en mejores condiciones ahora con el trabajo sobre este nuevo esquema. La contribución de la UCI al enfrentamiento de la Covid-19 desde la ciencia y el

desarrollo de aplicaciones fue significativa, el Pesquisador virtual, la aplicación Porter@s, y el pasaporte digital cubano Covid-19 contribuyeron a enfrentar la pandemia.

Premisas fundamentales para el paso al sistema empresarial

Las empresas de base tecnológica innovadoras, especialmente aquellas vinculadas a la llamada cuarta Revolución Industrial, son empresas con carácter estratégico, para el desarrollo económico y social del país y como se asienta en la Constitución de la República, deben ser propiedad de todo el pueblo. Las soluciones desarrolladas por esta mediana empresa necesitan, para ser efectivas, el acompañamiento de su organismo rector el Ministerio de las Comunicaciones (MINCOM), carácter estratégico y necesidad de distinción sobre plataformas extranjeras, y proyectarse sobre los intereses, políticas y valores definidos por el gobierno, por encima de funcionalidades establecidas mundialmente por el mercado.

Se mantiene el objetivo principal con el cual fue creado el ecosistema de aplicaciones para Internet en Cuba que establece su desarrollo para elevar la seguridad y la soberanía tecnológica sobre las aplicaciones y los datos de gran generalización en la sociedad. Cualquier modelo de gestión implementado para estas aplicaciones está sujeto a la política de transformación digital y otras directrices del MINCOM como organismo rector del área en estrecho vínculo de trabajo y retroalimentación. Se mantiene y potencia el modelo de vinculación, docencia y producción definida por el Comandante en Jefe.

El nuevo esquema debe garantizar la capacidad decisional sobre la ruta estratégica, a partir de criterios de expertos técnicos y el modelo de innovación, empleado para la creación de soluciones disruptivas, que ha sido exitoso. En cualquier variante es necesario cumplir con los objetivos de evolución presentados a varios niveles y garantizar el aseguramiento técnico y comercial de otros actores para potenciar las funcionalidades de las aplicaciones sobre homólogos foráneos.

Para la implementación de este modelo empresarial resulta imprescindible preservar el modelo de innovación con una cultura ágil de desarrollo en un entorno ideal para la colaboración y la creatividad; proteger la capacidad decisional del equipo técnico sobre cómo alcanzar los objetivos, a partir del qué, definido por el organismo rector en consonancia con los planes de negocio de la empresa; garantizar agilidad y autonomía en procesos de apoyo, comunicación, promoción y marketing, entre otros, sin depender de otras estructuras encargadas de los mismos en procesos más grandes y tradicionales de la empresas; y mantener un proyecto incubado en el parque que permita la

participación de estudiantes y especialistas e incorpore el modelo actual que recibe como financiamiento el 40 % de las ventas de las plataformas.

La UCI conserva los derechos de propiedad intelectual sobre las aplicaciones e implementa un mecanismo de retribución de las utilidades, mediante su empresa interfaz, para las aplicaciones *toDus*, *Picta* y *Apklis*; el resto de las desarrolladas por el equipo, se transfieren a la UCI para ser implementadas en el modelo que se decida. Los recursos humanos que pasen a la plantilla de ETECSA, mantienen su vínculo con la universidad en las actividades docentes e investigativas. Se debe evaluar qué sucede con los recursos que hoy pone la universidad a disposición del desarrollo de los proyectos, en especial las condiciones de trabajo y de vida.

Factores determinantes en la creación

En la figura 5 se visualizan los factores claves en la creación de la EIBT (Agudo, 2013).



Figura 5. Factores determinantes en la creación

Fuente: Agudo (2013)

El trabajo tuvo como objetivo presentar los factores potenciales que incidieron positivamente en la creación de una empresa de base tecnológica. Debido a que fue una investigación exploratoria los acercamientos contribuyeron al desarrollo de nuevos estudios sobre la dinámica de esta nueva tipología de empresas, en lo referente a las etapas posteriores a su creación.

El avance de SNCTI en Cuba, desde 2019 fue un proceso dinámico, caracterizado por la aprobación de diferentes instrumentos jurídicos que lo consolidaron, así mismo se fortalecieron las entidades de interface, para el apoyo a la creación de EIBT.

La garantía para la creación de *spin-off* en el ámbito académico estuvo en el cambio de las políticas estratégicas de las universidades que apoyaron la labor investigativa, recursos como infraestructura y plataformas tecnológicas, entidades dinamizadoras, y apoyo en la gestión de la propiedad intelectual como los factores clave y determinantes que incrementaron el número de *spin-off*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Torrallas Ezepeleta, R. L., & Delgado Fernández, M. (2021). Creación, organización y gestión del Parque Científico Tecnológico de La Habana. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 346-361.

Etzkowitz, H., & 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), 109-123.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000554>

Elorz, K. S. (2003). Las empresas de base tecnológica: motor de futuro en la economía del conocimiento. In *La creación de empresas de base tecnológica: una experiencia práctica* (pp. 11-18). Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra.

Agudo Peregrina, Á. F., Chaparro Peláez, J., Hernández García, Á., Iglesias Pradas, S., Navarro Carrillo, E., Pascual Miguel, F. J., & Portillo García, J. (2013). *Creación de empresas en entornos universitarios*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional