

Gestión de la cadena crítica de valor (CCV) en proyectos para la integración de TIC en el desarrollo de materiales educativos contextualizados: Caso Proyecto Interdisciplinario Pukllashpa Yachakuny, en Chazuta, San Martín

Autor (es) y afiliación:

Marta Lucia Tostes Vieira (Profesora del Departamento Académico de Ciencias de la Gestión-PUCP, mtostes@pucp.edu.pe)

Alberto Carlo Cajavilca Ortiz (Estudiante de la Facultad de Gestión Pública-PUCP, alberto.cajavilca@pucp.pe)

Temática Gestión Estratégica-Modelo de aprendizaje estratégico

Palabras Clave: gestión de proyectos, cadena crítica, integración TIC, instituciones educativas, enseñanza de matemáticas

Antecedentes

En el Perú, los resultados de las últimas pruebas nacionales e internacionales mostraron que existen aún serias deficiencias en el rendimiento de los alumnos de primaria a nivel de comprensión lectora, matemáticas y ciencias, y a pesar del avance de seis peldaños en los resultados PISA 2015, el país se encuentra aún en los últimos puestos (OCDE, 2016). Con respecto a las pruebas nacionales como la Evaluación Censal Estudiantil –ECE-, aplicada a los alumnos de 2do, 4to de primaria y 2do año de secundaria, aún existe un grueso de la población que se encuentra en niveles por debajo del estándar satisfactorio (Ministerio de Educación del Perú, 2017). Al ver el detalle de esta situación se evidencia que los mayores problemas se encuentran en el área de matemáticas y especialmente en 2do grado de primaria, donde cerca del 65% de los estudiantes no alcanzan el nivel satisfactorio requerido (Ministerio de Educación del Perú, 2017).

Esta lamentable situación se acentúa más en las zonas rurales, donde menos del 20% de los alumnos evaluados logran un nivel satisfactorio en matemáticas (Ministerio de Educación del Perú, 2017; Ascencios, 2016). Adicionalmente, las regiones de la selva como Ucayali, Madre de Dios y San Martín enseñan los peores desempeños en comparación a las regiones de la costa o hasta de la propia sierra (Ministerio de Educación del Perú, 2017). Esta situación muestra que se está lejos de asegurar la calidad y estandarización del servicio educativo dado que existen factores geográficos, socioeconómicos y culturales que no han sido tomados en cuenta en el desarrollo de contenidos del sistema educativo (Grupo de Análisis para el Desarrollo, 2016).

Como alternativa para contribuir a superar esta brecha, se requiere trabajar bajo un esquema de educación inclusiva donde las instituciones educativas puedan atender a los alumnos tomando en consideración el contexto en el que se encuentra y los cambios tecnológicos que producen alteraciones en todos los ámbitos de la sociedad (Severin, 2014; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2008). Estos cambios no son ajenos al sector educación, en el que las TIC's han tenido un papel en acelerar el proceso de cambio y permitir que se introduzca un enfoque dinámico y lúdico que se adapte a la realidad de cada centro educativo (Gallardo, 2012). Sin embargo, existen deficiencias en la implementación de estas herramientas en las sesiones de clase, puesto que desde su concepción y posterior diseño las TIC's no son elaboradas bajo un enfoque interdisciplinario que atienda a la compleja problemática que se afronta en la actualidad ni incorporan factores de identidad cultural que permitan al estudiante asociar lo aprendido con su entorno (Martínez, 2015; Area, 2010; Gros & Contreras, 2006).

Esta realidad compleja que se relata en el sector educativo en matemáticas en zonas rurales requiere que se propongan alternativas de solución bajo un pensamiento sistémico e interdisciplinario donde las alternativas de solución y las rutas que se tracen para lograr superar esas brechas no están en una única disciplina (Herrscher, 2008). Sin embargo, el carácter interdisciplinario también requiere de un balance entre las disciplinas y tener claro las responsabilidades, así como las actividades que aporten valor que se van a realizar, por lo que una secuenciación bajo una cadena crítica de valor permite realizar la confluencia entre estos dos requisitos a nivel operativo.

Objetivos/Razón fundamental

El presente artículo tiene como objetivo analizar la cadena productiva bajo el enfoque de cadena crítica de valor (CCV), como una herramienta que permite comprender la gestión de proyectos educativos que integren el uso de TIC para la enseñanza de matemáticas con materiales contextualizados para zonas de alta diversidad cultural y ambiental. Con el fin de poder realizar este análisis, se ha seleccionado como caso de estudio el Proyecto Pukllashpa Yachakuny, el cual está siendo ejecutado durante los años 2016 y 2017, en la localidad de Chazuta, San Martín, con financiamiento de la DGI-PUCP.

Para ello se plantea tres objetivos específicos que permiten la consecución del objetivo general: el primero busca determinar la relación entre la gestión estratégica de la cadena de valor en proyectos de integración de TIC para lo cual se hará una revisión bibliográfica. El segundo objetivo consta en describir el rol de la integración de TIC en la contextualización de materiales educativos en la enseñanza de matemáticas en zonas de alta diversidad cultural, en este punto se describirá el caso de estudio. Finalmente, el tercer objetivo busca evaluar el uso de la cadena productiva bajo el enfoque de cadena de valor como herramienta de aprendizaje del proceso de gestión estratégica de proyectos de integración de TIC en el caso de estudio mencionado anteriormente.

Marco teórico

Los Proyectos de desarrollo: definición y características

Un proyecto es un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único que responde a una necesidad específica de la sociedad, clientes, patrocinadores o líderes (PMI, 2013). Los proyectos se caracterizan por ser una serie de actividades planeadas e interrelacionadas para alcanzar objetivos definidos, para lo cual cuentan con un presupuesto determinado y plazos concretos (USAID, 2015). Asimismo, son considerados como herramientas estratégicas para la toma de decisiones que permiten inducir un cambio a partir de las iniciativas de los actores de un territorio o sector específico (Baca & Herrera, 2016). Bajo esta mirada, el proyecto tiene un alcance definido, con una temporalidad marcada y con un presupuesto establecido que se ejecutará en un territorio específico (Shtub & Rosenwein, 2017).

Por su parte, el alcance establece los límites del proyecto, así como del producto, servicio o resultado, mediante la especificación de requisitos el recopilados a los interesados o actores que serán incorporados (PMI, 2013). Esto requiere de un proceso iterativo y de coordinación entre el equipo del proyecto y los actores del entorno que podrían influir en el desarrollo de los procesos y actividades (Shtub & Rosenwein, 2017).

La temporalidad es otra característica que debe ser adecuadamente gestionada para asegurar el éxito del proyecto. La gestión del tiempo en un proyecto consiste en la determinación del plazo de las actividades y momentos de entregar productos intermedios para la alcanzar los objetivos trazados. Para esto se emplea el método de programación y secuenciación de las actividades para determinar los niveles y tipos de precedencias (PMI, 2013). Existen cuatro tipos de dependencias las cuales se presentan en el recuadro a continuación:

Tabla 1. Tipos de dependencia y su descripción de acuerdo al PMBOK

| Tipo de dependencia | Descripción |
|---------------------|--|
| Obligatoria | Requeridas legal o contractualmente. Implican limitaciones físicas para realizar una actividad sin haber hecho la anterior. |
| Discrecionales | Permiten cierta holgura en la realización de las actividades, pero deben ser cuidadosamente documentadas. |
| Externas | Es una dependencia en relación a una actividad o actor que está fuera del equipo del proyecto y de lo cual el equipo del proyecto no tiene control. |
| Internas | Son actividades o actores que conforman al equipo del proyecto, por lo que existe cierto poder para modificar las restricciones, cambios o retrasos que se puedan dar. |

Adaptado del PMI (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2013)

Como tercera característica que debe ser sincronizada con la gestión del alcance y la gestión del tiempo, se encuentra el presupuesto o costo del proyecto, el cual puede limitar el actuar del equipo y alcance (Shtub & Rosenwein, 2017). Es por ello que tanto el alcance como el tiempo deben ser ajustados o reajustados a medida que se evidencia cuántos recursos monetarios se cuenta para avanzar con los procesos del proyecto. Esta adecuación del proyecto en base a estas características se le denomina la triple restricción, lo cual es un factor de éxito para la gestión de proyectos, pues asegura su calidad, pero no suficiente para asegurar que el objetivo sea alcanzado (Vicente, Martínez, & Berges, 2015).

Esta situación se ve claramente en el caso de los proyectos de desarrollo y en aquellos proyectos Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), en el que la participación activa de la población y la interacción con el entorno resultan fundamentales para asegurar que se cuenten con los recursos necesarios para lograr el cambio, asegurar el éxito del proyecto y alcanzar los objetivos (Vicente, Martínez, & Berges, 2015; Weitz, 1981). Dada esta situación de los proyectos de desarrollo y de los de tipo I+D+i, la creación de vínculos y sinergias con el entorno es parte clave de la gestión estratégica de proyectos. Para ello, la determinación de las precedencias en las actividades resulta vital, puesto que, permite definir si una actividad o proceso se ve muy afectada o depende de actores externos.

Es por esta razón que resulta importante contar con un análisis que permita delinear en qué etapa del proyecto los procesos y la generación de valor pueden verse alterados por la intervención de diversos actores o por la misma dependencia entre sus actividades. Frente a esto, se identificó que el esquema de cadena productiva bajo el enfoque de cadena de valor permite relacionar al entorno con los que se genera valor.

Cadenas productivas bajo el enfoque de cadena de valor

Una cadena productiva se expresa en el enlace entre los ámbitos productivos, denominados eslabones que interactúan entre sí, los cuales son: abastecimiento o insumos, producción de bienes intermedios, transformación en productos o servicios terminados, con alto valor, distribución de los productos o servicios, y el consumo, del producto o servicio terminado por parte de los clientes o beneficiarios (Tribín & Forero, 2014).

Sin embargo, al tener en consideración la cadena productiva, no puede ser tomado de manera aislada, pues el equipo del proyecto desarrolla actividades que se ven influenciadas por la efectividad de la labor en cada eslabón, motivo por el cual no se puede ignorar sus relaciones, así como las oportunidades de sinergia (Porter, 1991). Si se toma cada eslabón de manera aislada, ello implicaría una visión limitada de los procesos de cambios que se busca realizar, especialmente para la solución de problemas en un contexto de realidades bastante complejas.

Por lo tanto, se debe empezar por reconocer que el equipo del proyecto no trabaja de manera aislada, sino que existen actores externos de los cuales se recogen sus

requerimientos, pero también pueden afectar o facilitar la ejecución de los procesos y actividades. Es por ello que como punto de partida del análisis integral de cadena productiva bajo el enfoque de cadena de valor, denominado de manera corta “cadena de valor”, se debe mapear a aquellos actores tanto directos como indirectos (CODESPA, 2011).

Los actores directos están directamente involucrados en los diferentes eslabones e interactúan dentro de la cadena, de tal modo que tienen algún aporte en la generación de valor del bien o servicio. Por su parte, los actores indirectos son aquellos que brindan un servicio de apoyo a la cadena de valor o bien pueden tener cierto poder para modificar la generación de valor en una cadena (Heyden, 2006). Para evitar estas alteraciones, que podrían resultar en la paralización del proyecto resulta necesario que se fortalezca la confianza y establezcan compromisos con los actores indirectos y entre los actores directos miembros de la cadena de valor (CODESPA, 2011).

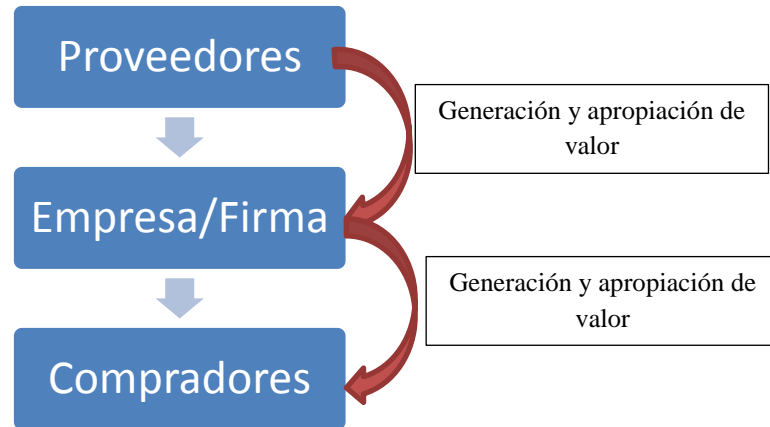
Cadena crítica de valor para la gestión estratégica de proyectos de desarrollo

Para la gestión estratégica de un proyecto resulta importante incorporar el enfoque de la cadena crítica de valor, puesto que contribuye a la toma de decisiones basado en las posibles interacciones de actores directos e indirectos de una cadena para generar los cambios en el alcance o modificaciones en el tiempo que podrían ser una amenaza en un entorno complejo. En este sentido, la gestión estratégica es un proceso complejo de toma de decisiones desarrollado a través de un conjunto o secuencia de actividades donde tanto los actores directos como indirectos participan (D'Alessio, 2008; De Gregorio, 2003). Este ejercicio continuo y complejo demanda que se tenga un razonamiento y pensamiento sistémico en el que se entienda a cada línea de acción de manera integral, interactuando con el conjunto de estrategias y con el entorno de los proyectos y las organizaciones involucradas (Herrscher, 2008; Martner, 2004).

Dado que los proyectos de desarrollo se ejecutan en un entorno en el que tanto actores directos como indirectos tienen ciertas responsabilidades y poder para modificar la generación de valor resulta importante un esquema de análisis e implementación que permita la participación de los interesados. Esto con el fin de poder delimitar adecuadamente el alcance del proyecto, determinar los tiempos, establecer puntos en los que se darán sinergias y usar de manera eficiente los recursos disponibles para la consecución de los objetivos trazados (Tostes, 2012).

Típicamente la interacción con el entorno y actores clave se veía como una secuencia lineal en el que intercambian bienes y servicios desde tres tipos de funciones de organizaciones para la creación y apropiación de valor: proveedores, empresa/organización y clientes (Brandenburger & Harborne, 1996; García-Castro & Aguilera, 2014). Esta relación se muestra en el siguiente esquema.

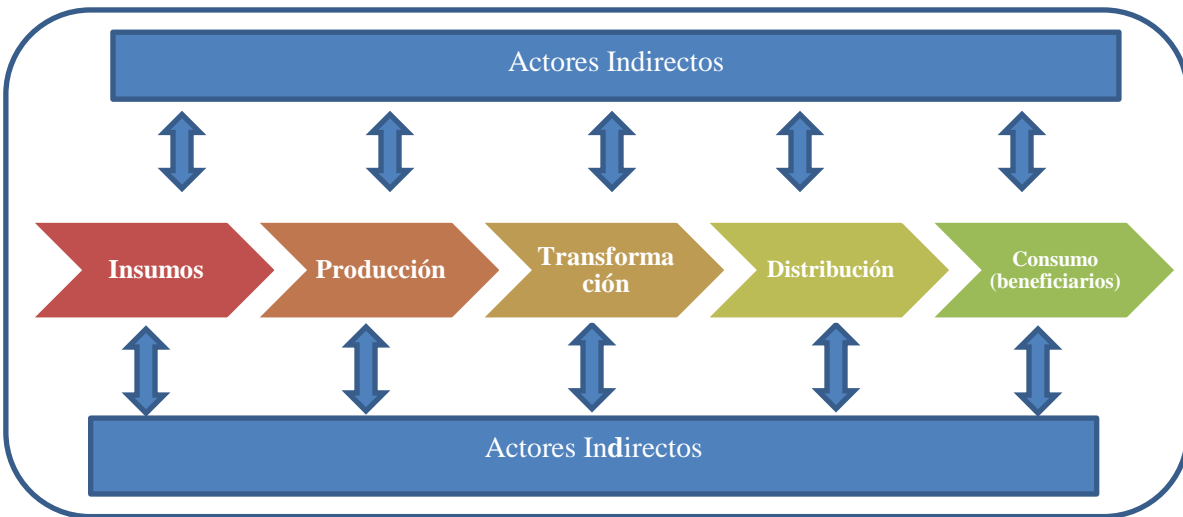
Figura 1. Relaciones de interacción con el entorno, creación y apropiación del entorno



Adaptado de Brandenburger & Harborne (1996)

Si bien este primer esquema de generación de valor puede servir de punto de partida, en un esquema de trabajo de proyectos de desarrollo la relación con el entorno es más compleja y la generación de valor se da tanto a nivel de la interrelación entre miembros del equipo (actores directos), como con actores indirectos que se encuentran en el entorno o territorio donde se ejecutan las actividades. A continuación se presenta el gráfico de cadenas de valor, con un mayor nivel de complejidad.

Figura 2. Esquema de cadena productiva bajo el enfoque de cadena de valor



Adaptado de CODESPA (2011)

Cada *output* o salida se convierte en un *input* o entrada del siguiente, de manera interactiva en el que cada uno aporta generando valor al proceso en su conjunto. Para ello, la estrategia de coordinación y cooperación resulta fundamental en todo proceso, pues este permite alinear las necesidades de cada eslabón e generar innovaciones (Isaza, 2008). Asimismo,

bajo esta mirada se identifica aquellos actores directos e indirectos con los que se es recomendable trabajar coordinadamente para generar sinergias (Castellanos Domínguez, Torres Piñeros, & Domínguez Martínez, 2009).

Cadena crítica de valor (CCV) para proyectos de desarrollo

Tras la revisión de la literatura, se requiere un método de análisis en el que se identifique los niveles de dependencia entre los procesos de generación de valor y los actores del entorno en la ejecución de proyectos de desarrollo. En este sentido, con la cadena productiva bajo el enfoque de cadena de valor, o simplemente denominado “cadena de valor”, se visualiza las relaciones complejas entre los eslabones y los actores del entorno en las intervenciones de los proyectos de desarrollo interdisciplinarios. Por su parte, la cadena crítica traza la secuencia de procesos y entregables, de tal modo que se establecen las dependencias existentes, con el fin de asegurar que no se den retrasos. Asimismo permite jerarquizar esta secuencia, de tal modo que se establecen procesos clave y priorizados.

De este modo, al juntar ambos enfoques se desarrolla un análisis en el que los procesos trazados y jerarquizados, establecen las dependencias que se agrupan en eslabones que determinan la interacción entre sí y con el entorno para lograr definir la secuencia dependiente de la generación de valor en proyectos de desarrollo.

Marco contextual

Pukllashpa Yachakuny es un proyecto de desarrollo financiado por la Dirección General de Investigación (DGI) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), y su objetivo es el de “mejorar la calidad en educación a través de un prototipo de teleeducación para el aprendizaje de matemáticas en los dos primeros años de educación primaria en zonas de amplia diversidad cultural”. Este proyecto tiene como zona de intervención el distrito de Chazuta, ubicado en la Región San Martín y las actividades se vienen desarrollando desde marzo del 2016 y están previstas finalizar en el mes de diciembre del 2017.

El proyecto en cuestión tiene como producto final el desarrollo e implementación de un prototipo piloto de un modelo de teleeducación que contenga materiales educativos de matemática contextualizados a la identidad cultural de Chazuta. La problemática que atiende el proyecto resulta ser compleja y para superar esta brecha el diseño y ejecución del proyecto demanda el trabajo interdisciplinario de diversos departamentos de la PUCP. Las disciplinas directamente relacionadas en el proyecto incluyen antropología, gestión, arte y diseño, ingeniería informática, ingeniería de telecomunicaciones, matemáticas y educación.

El distrito seleccionado se encuentra en la selva, específicamente en San Martín, el cual se caracteriza por el hecho que en los últimos diez años ha incrementado ligeramente el porcentaje de alumnos con un nivel satisfactorio en matemática. A pesar de esta mejora, el promedio de la región aún está por debajo del promedio de zonas urbanas y nacional

(Ministerio de Educación del Perú, 2017). Una posible explicación del motivo por el cual San Martín mantiene este bajo promedio se puede deber a que más del 90% de las instituciones educativas de la región están ubicadas en zonas rurales, las cuales se caracterizan por mantener un promedio muy por debajo del nacional u obtenido por zonas urbanas (Ministerio de Educación del Perú, 2017).

En esta región, en el territorio del distrito de Chazuta, sólo el 2% de los alumnos llega a un nivel satisfactorio en matemáticas y muchos profesores no tienen conocimiento del porqué estos bajos rendimientos, o en casos más extremos, ni siquiera se les comunica de los resultados de la prueba (Perez, 2016). La tradición cultural de este distrito es rica y en su arte popular se ha encontrado alternativas de desarrollo que se evidencian en que a través del rescate cultural y las actividades económicas como el agro y la artesanía se hizo frente a los estragos del terrorismo y narcotráfico (Bartra & Naráez, 2012). Así como la cultura y cerámica de Chazuta, que son consideradas patrimonio intangible de la Nación, el cultivo de cacao y producción de chocolate fue ganando gran importancia en los últimos años. Esto se debe a que la introducción de este cultivo y su procesamiento fueron resultados de acciones y estrategias de lucha antidroga, con el fin de promover el desarrollo sostenible desde la década pasada (García, 2013; Cerdán, 2016). Presentada la relevancia de este territorio, el proyecto tiene como público objetivo a los niños de primero y segundo grado de las tres instituciones educativas de nivel primario, puesto que este es el período donde se desarrollan los conceptos, ideas y contenidos matemáticos base para los subsiguientes ciclos escolares.

Metodología

La metodología del presente estudio se divide en cinco pasos secuenciales, las cuales se describen de manera general en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Secuencia de la metodología para la determinación de la CCV del Proyecto Pukllashpa Yachakuny

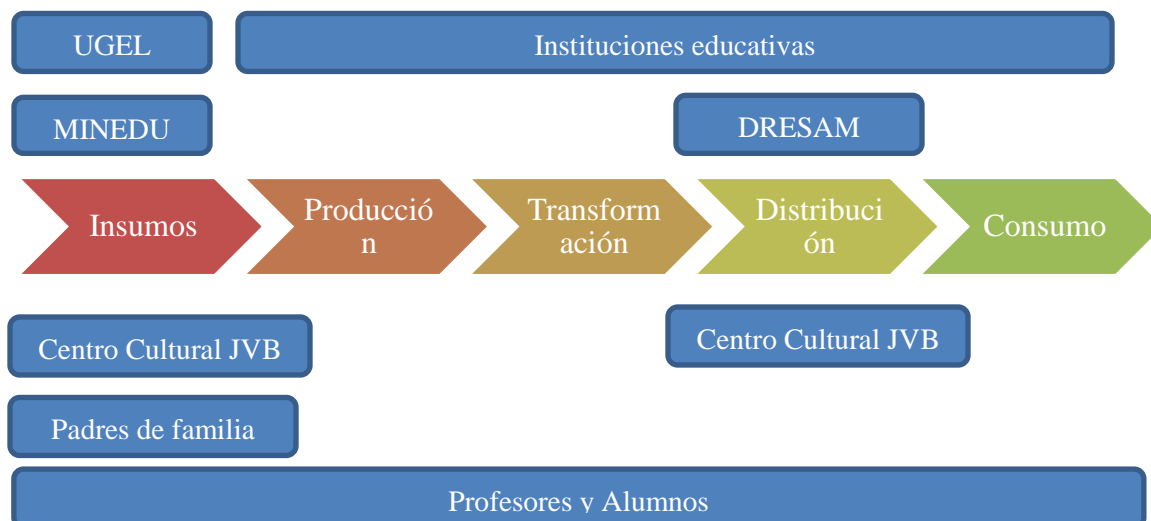
| N° | Etapas | Herramienta de recolección de información | Herramienta de análisis |
|----|---|--|---|
| 1 | Identificación del esquema de cadena de valor | Revisión documentaria | Revisión documentaria |
| 2 | Identificación de Procesos clave | Entrevistas a miembros de equipo Descomposición | -Sistematización de entrevistas haciendo uso del software WebQDA para la creación de los códigos. -Priorización de los procesos clave. |
| 3 | Jerarquización de procesos y | Juicio de expertos (miembros del equipo) | -Elaboración de la Estructura de Desglose de Trabajo |

| Nº | Etapa | Herramienta de recolección de información | Herramienta de análisis |
|----|----------------------------|--|---|
| | entregables | | (EDT) |
| 4 | Eslabonamiento de la EDT | Entrevistas a miembros del equipo | -Secuenciación de actividades: ruta crítica -Determinación de la ruta crítica de actividades |
| 5 | Formulación de componentes | Triangulación de EDT, Eslabones y procesos clave | -Componentes secuenciados -Elaboración de la cadena crítica de valor |

El primero de ellos consiste en determinar la estructura de una cadena productiva bajo el enfoque de cadena de valor para el proyecto Pukllashpa Yachakuny, en el que se identificó a los actores indirectos e indirectos del entorno, para lo cual se realizó una revisión bibliográfica y un mapeo de actores. Los actores directos del caso del proyecto son los miembros del equipo dado que son aquellos que están directamente relacionados con la producción del bien o servicio.

Por otro lado, los actores indirectos son aquellos que se encuentran en el entorno o territorio donde se implementa el proyecto. Entre la lista original de todos actores mapeados, los que tienen en cierta medida poder para alterar el curso de las actividades del proyecto son: autoridades locales, organizaciones culturales de Chazuta, los beneficiarios que son tanto profesores como alumnos, los directores de las instituciones educativas, las autoridades educativas y los padres de familia. En la parte superior de la figura se encuentra a los actores indirectos correspondientes a las organizaciones públicas, mientras que la parte inferior se encuentra a las organizaciones privadas y la sociedad civil.

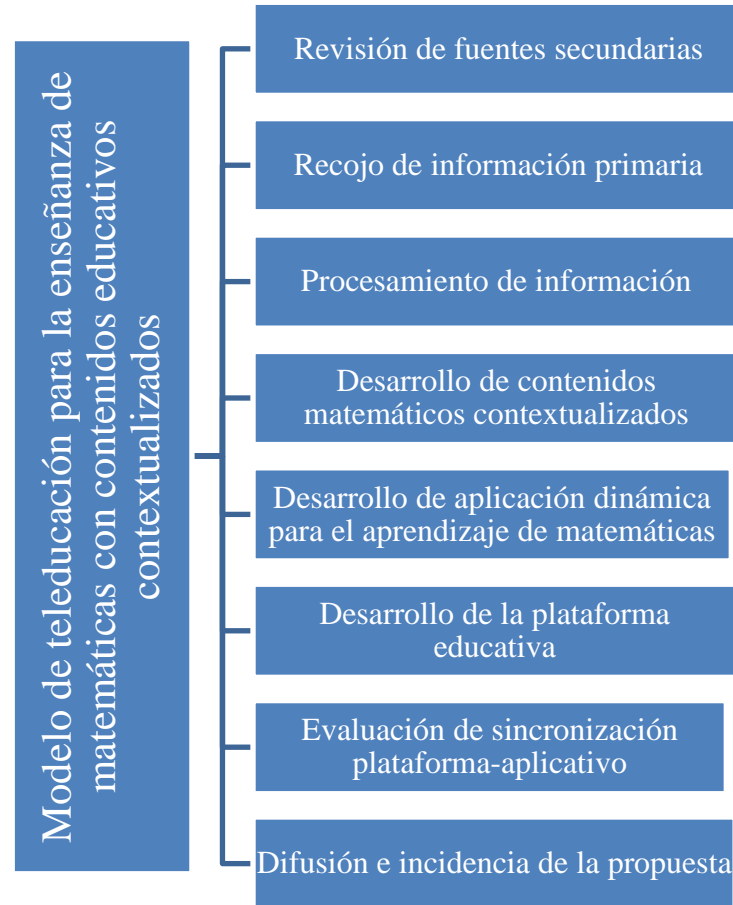
Figura 3. Cadena productiva bajo el enfoque de cadena de valor del proyecto Pukllashpa Yachakuny



Seguidamente se realizó la identificación de los procesos clave, los cuales representan el conjunto de actividades que recibe uno o más insumos para crear valor para los clientes o beneficiarios (Hammer & Champy, 1994). Para la determinación de estos procesos, se trabajó bajo un enfoque de procesos, el cual permite que se obtenga un panorama claro y definido sobre los procesos que se deben llevar a cabo en un proyecto (ISO, 2001). Para ello, se realizó entrevistas a los miembros del equipo Pukllashpa Yachakuny y se revisó documentos del proyecto, como sus informes para obtener la percepción sobre cuáles eran aquellos conjuntos de actividades a priorizar.

La información se sistematizó haciendo uso del software WebQDA en el que se creó los códigos para la priorización de los procesos, con lo cual se priorizó aquel proceso codificado que tenga mayor cantidad de referencias. A continuación, se procedió a jerarquizar los procesos tomando como referencia cuál era el más importante, así como definir los principales entregables. Así se realizó la consulta a los miembros del equipo para determinar aquellos productos que iban a ser fundamentales de presentar y que servirían de guía en este proceso. Adicionalmente se hizo la jerarquización tomando en consideración la priorización previa de los procesos y el alcance del proyecto. Con esto se elaboró la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) (PMI, 2013).

Figura 4. Estructura del desglose de trabajo (EDT) del proyecto Pukllashpa Yachakuny



A continuación, se hizo la secuenciación de actividades y se determinó los niveles de dependencia entre una y otra, de tal modo que se pudo entender la lógica de relación entre los procesos y los entregables. Para ello se realizó el análisis del tiempo determinando la ruta crítica de actividades y los niveles de precedencia y dependencia entre estas (PMI, 2013; Shtub & Rosenwein, 2017). A continuación se presenta la identificación y caracterización de la precedencia del listado de actividades.

Tabla 3. Secuenciación de precedencia de actividades por procesos y entregables

| | Objetivo/Entregable/Proceso/Actividades | Precedencia | Tipo de precedencia |
|------|---|-------------|---------------------|
| 1 | Objetivo específico: Desarrollo de contenidos desarrollados para la plataforma | | |
| | Entregable: Modelo conceptual de plataforma desarrollado e identificación de factores de la identidad cultural de Chazuta | | |
| 1.1 | Proceso: Revisión de fuentes secundarias | Ninguna | Ninguna |
| 1.1. | Recopilar información secundaria | NO | Ninguna |

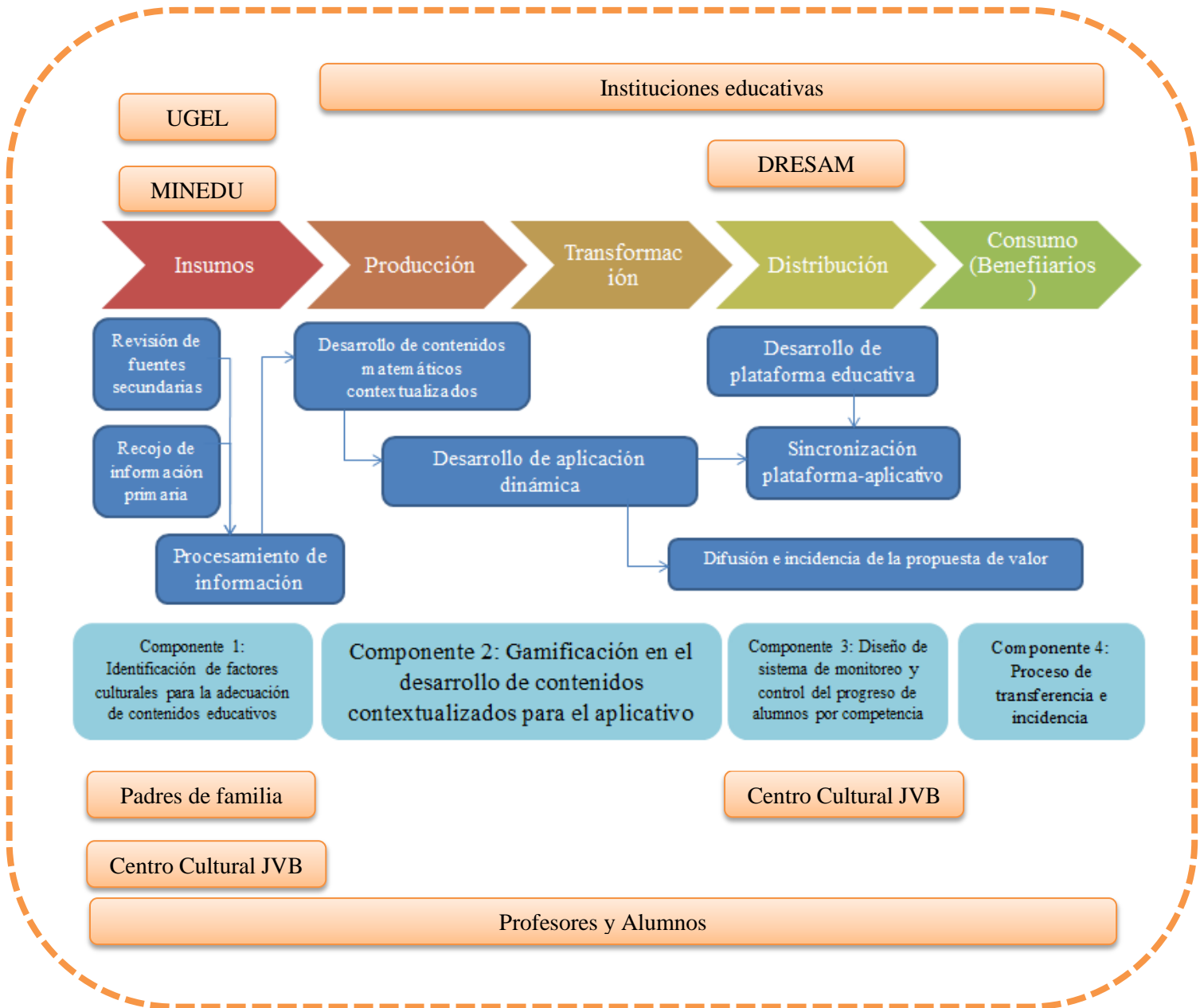
| Objetivo/Entregable/Proceso/Actividades | | Precedencia | Tipo de precedencia |
|---|---|---------------|---|
| 1 | | | |
| 1.1. 2 | Revisar documentos | 1.1.1 | Discrecional interna |
| 1.1. 3 | Sistematizar información de fuentes secundarias | 1.1.2 | Discrecional interna |
| 1.2 | Recojo de información primaria | Ninguna | Ninguna |
| 1.2. 1 | Mapear actores | NO | Ninguna |
| 1.2. 2 | Preparar herramientas de recojo de información (entrevistas en profundidad, observación, grupos focales) | 1.1 y 1.2.1 | Obligatoria interna |
| 1.2. 2 | Preparar equipo para el trabajo de campo | NO | Ninguna |
| 1.2. 3 | Implementar trabajo de campo | 1.2.2 Y 1.2.1 | Obligatoria interna y externa (disposición de actores indirectos) |
| 1.2. 4 | Entrevistar a expertos | 1.2.1 | Discrecional externa |
| 1.2. 5 | Sistematizar información primaria | 1.2.3 y 1.2.4 | Discrecional interna |
| 1.3 | Procesamiento de información | 1.2 | Discrecional interna |
| 1.3. 1 | Analizar información | 1.2 | Obligatoria interna |
| 1.3. 2 | Identificar factores de identidad cultural | 1.3.1 | Obligatoria interna |
| 1.3. 3 | Establecer requerimientos antropológicos y matemáticos | 1.3.2 | Obligatoria interna |
| 2 | Objetivo específico: Desarrollo de un aplicativo con contenidos educativos matemáticos contextualizados | | |
| | Entregable: Aplicativo funcional con contenidos educativos de matemáticas contextualizados a Chazuta | | |
| 2.1 | Desarrollo de contenidos matemáticos contextualizados | 1.3.3 | Obligatoria interna |
| 2.1. 1 | Priorizar factores de identidad cultural | 1.3.3 | Obligatoria interna |
| 2.1. 3 | Elaborar ejercicios matemáticos contextualizados que respondan a los estándares académicos del Ministerio de Educación del Perú | 2.2.1 | Obligatoria interna |
| 2.1. | Establecer requerimientos de secuencia de la historia | 2.1.3 | Discrecional |

| | Objetivo/Entregable/Proceso/Actividades | Precedencia | Tipo de precedencia |
|------------|---|---------------------|----------------------|
| 4 | | | interna |
| 2.1 | Desarrollo de aplicación dinámica para el aprendizaje de matemáticas | 1.3 | Discrecional interna |
| 2.2.1 | Adquirir e instalar softwares para el desarrollo del aplicativo | NO | Ninguna |
| 2.2.2 | Elaborar bocetos de los personajes y | 2.1.1 y 2.1.4 | Discrecional interna |
| 2.2.3 | Diseñar assets del aplicativo | 2.1 | Discrecional interna |
| 2.2.4 | “Gamificar” | 2.2 y 1.3 | Discrecional interna |
| 2.2.5 | Prototipar niveles | 2.2.4 | Obligatoria interna |
| 2.2.6 | Analizar funcionalidad y usabilidad del aplicativo en campo | 2.2.5 | Obligatoria externa |
| 2.2.5 | Analizar contenido del aplicativo en campo | 2.1.4 y 2.2.5 | Obligatoria externa |
| 2.2.6 | Desarrollar del prototipo del aplicativo | 2.2.5 y 2.2.6 | Obligatoria interna |
| 2.2.7 | Validar prototipo de aplicativo en campo | 2.2.6 | Obligatoria externa |
| 2.2.8 | Ajustar prototipo de aplicativo | 2.2.7 | Discrecional interna |
| 2.2.9 | Exportar aplicación a equipos | 2.2.8 | Discrecional interna |
| 3 | Objetivo específico: Desarrollo de una plataforma educativa accesible | | |
| | Entregable: Plataforma educativa accesible validada en base a criterios de funcionalidad y usabilidad | | |
| 3.1 | Desarrollo de la plataforma educativa | Ninguna | Ninguna |
| 3.1.1 | Establecer requerimientos técnicos y no técnicos | NO | Ninguna |
| 3.1.2 | Diseñar códigos y base de datos | 3.1.1 | Obligatoria interna |
| 3.1.3 | Diseñar la interfaz | 3.1.1 y 3.1.2 | Obligatoria interna |
| 3.1.4 | Validar la propuesta | 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 | Discrecional interna |
| 3.2 | Evaluación de sincronización plataforma-aplicativo | 2.1, 3.1 | Obligatoria interna |
| 3.2.1 | Establecer criterios de evaluación e información a enviar del aplicativo a la plataforma | 2.2.7 y 2.2.8 | Obligatoria interna |
| 3.2.2 | Sincronizar plataforma aplicativo | 3.2.1 | Discrecional |

| Objetivo/Entregable/Proceso/Actividades | | Precedencia | Tipo de precedencia |
|---|---|---------------------|----------------------|
| 2 | | | interna |
| 3.2.3 | Testear sincronía plataforma aplicativo en campo | 3.2.2 | Discrecional externa |
| 3.2.4 | Realizar ajustes a la sincronía plataforma-aplicativo | 3.2.3 | Discrecional interna |
| 4 | Objetivo específico: Lograr que la herramienta sea incluida en el proceso de enseñanza de las Instituciones Educativas de Chazuta seleccionadas. | | |
| | Entregable: Prototipo de teleeducación incluido en el proceso de enseñanza de matemáticas en el primer y segundo grado de primaria de las Instituciones Educativas seleccionadas de Chazuta | | |
| 4.1 | Difusión e incidencia de la propuesta | 2.2.5 | Discrecional interna |
| 4.1.1 | Elaborar manuales de uso de aplicativo y plataforma para docentes y directores de las Instituciones Educativas de Chazuta seleccionadas | 3.1.4 | Discrecional interna |
| 4.1.2 | Programar e implementar el programa de capacitación para docentes, alumnos y directores | 4.1 | Obligatoria externa |
| 4.1.3 | Diseñar herramientas y preparar de materiales para difundir la propuesta | 2.2.5 y 3.1.4 | Discrecional interna |
| 4.1.4 | Realizar visitas, entrevistas en profundidad y campañas de difusión | NO | Discrecional externa |
| 4.1.5 | Sistematizar la experiencia | 1.3.2, 2.2.7, 3.2.3 | Discrecional interna |
| 4.1.6 | Recoger percepciones de la población en campo | NO | Ninguna |

Finalmente, se procedió a realizar la formulación de los eslabones que agruparían las actividades, procesos y entregables. Con esto, se procedió a realizar la relación entre los componentes y la cadena de valor, con el fin de determinar los procesos clave priorizados que aseguran la generación de valor agregado a lo largo de todo el proyecto. Esto se presenta en el siguiente esquema.

Figura 5. Cadena crítica de valor (CCV) del proyecto Pukllashpa Yachakuny



Los componentes fueron posicionados tomando en consideración los procesos que conforman los eslabones. Así, el primer eslabón de insumos corresponde a la adquisición de bienes, capitales e información que permitan delimitar el diseño del producto y servicio final que tiene como beneficiarios a los alumnos y profesores. A este componente se denomina “Identificación de factores culturales para la adecuación de contenidos educativos”, puesto que responde a la necesidad de contar con factores de la identidad cultural de Chazuta que sean valorados.

El segundo componente es llamado “Gamificación en el desarrollo de contenidos contextualizados para el aplicativo”. Este componente, o conjunto de actividades, agrupa a los eslabones de producción y transformación, puesto que comparten la creación de diseños y materiales educativos contextualizados que sean posibles de incorporar en un aplicativo dinámico.

Como cuarto componente, que responde al eslabón de distribución, se tiene el “Diseño de sistema de monitoreo y control del progreso de los alumnos por competencias”, que incorpora procesos para el desarrollo de la plataforma educativa. Esta plataforma tiene como fin recabar la información sobre el desempeño de los alumnos en matemáticas. Para esto se cuenta con una base de datos que relaciona cada juego con un indicador, capacidad y competencia en matemáticas de acuerdo a los estándares propuestos por el Ministerio de Educación. Este eslabón permite se asegure y trace la calidad del proyecto, pues provee información sobre cuánto está mejorando el desempeño de los estudiantes en matemáticas.

Finalmente el cuarto componente se refiere al “Proceso de transferencia e incidencia en autoridades educativas y actores locales”, que responde al eslabón de consumo. En este punto, los beneficiarios reciben finalmente el producto y lo utilizan en su proceso de aprendizaje y enseñanza. De este modo, se obtiene la relación entre los actores, los procesos y los niveles de dependencias que podrían generar alteraciones al proyecto y además revela la complejidad en la que se trabaja en el proyecto.

Resultados/Hallazgos

Como primer hallazgo se tiene que el primer eslabón que corresponde a los insumos cuenta con los dos procesos que son la precedente y la dependencia previa de los subsecuentes procesos. Consecuentemente se puede visualizar que los actores externos están más presentes y pueden tener mayor injerencia en el primer eslabón, en el cual se encuentran tanto autoridades educativas como los beneficiarios del proyecto. Esto genera un riesgo para el proyecto que debe ser evaluado y tomado en consideración para lograr su sostenibilidad.

Por otro lado, el proceso con mayor dependencia es la sincronización entre la elaboración de los dos software de la plataforma y aplicativo, dado que este proceso requiere de dos *outputs* sin los cuales no se podría lograr los resultados previstos. Este proceso clave también puede afectar a toda la generación de valor, puesto que si no se da esa sinergia entre plataforma-aplicativo la calidad del proyecto se vería afectada. En este contexto, es importante entender que la información sobre el avance de los alumnos de primero y segundo grado en matemáticas no quedaría registrada, ni serviría de insumo para la mejora en las estrategias de enseñanza del profesorado.

Finalmente, al formular los componentes se evidenció que estos estaban marcados con una cierta tendencia a alguna de las disciplinas de las que pertenece el equipo, y lo cual se

aprecia en los eslabones. Esto caracterizarían no solo que se tiene un proyecto interdisciplinar, sino uno transdisciplinar por el intercambio en la estructura del liderazgo en cada una de las etapas. En el primer componente y primer eslabón se ve un marcado peso de la Antropología, dada la importancia de identificar factores de la identidad cultural que serían incorporados en el aplicativo. Para el segundo componente resulta interesante ver una dinámica de interacción entre el Arte y Diseño con las Ciencias e Ingenierías, puesto que el desarrollo del aplicativo dinámico necesita del trabajo coordinado entre los encargados del arte conceptual del videojuego con los programadores. Una actividad clave que permita se reúna ambas partes y genere sinergias es el “Gamificar”, donde los requerimientos de arte y cultura se adecúan a las posibilidades de programación y las exigencias de competencias a desarrollar en matemáticas.

Con respecto al cuarto componente, este tiene una fuerte presencia de la Ingeniería dada las complejidades técnicas que solamente personas altamente especializada en temas de informática y sistemas pueden resolver. Por último, la parte de incidencia y difusión estuvo liderado por las Ciencias de la gestión y también el proceso de interconexión entre las distintas disciplinas, de tal modo que en cada etapa se genere el valor necesario para lograr los objetivos del proyecto.

Conclusiones

Tras apreciar el esquema de cadena crítica de valor se identifica que existe esta herramienta busca reducir los riesgos del proyecto al dejar claro los cambios requeridos en el liderazgo dependiendo de las áreas de concentración de cada eslabón. En este sentido, se busca garantizar que queden más claras las dependencias de las precedencias en la generación de valor. Asimismo, es importante considerar la alta concentración de actores externos que tienen injerencias en el primer eslabón y que pueden generar modificaciones en el alcance, tiempo y costos del proyecto, lo cual quedará como lección aprendida de esta etapa del ciclo de proyecto al generar un prototipo que en etapas siguientes debe ser validado y replicado en otros contextos.

También se puede concluir que en entornos con una situación problemática compleja que requieren proyectos interdisciplinarios para avanzar con la perspectiva de desarrollo y garantizar el cambio esperado, se requiere definir para todos los actores involucrados las dependencias en cada eslabón de generación de valor, para evitar retrasos y reprocesos. Finalmente este enfoque permite que dentro de la gestión estratégica de proyectos se incorporen a aquellos actores clave para garantizar la eficiencia y eficacia del proyecto, así como los impactos estimados sobre los ejes de cambio previstos vinculados a la educación integral, identidad cultural e inclusión digital que facilite el logro de estrategias educativas más efectivas y contextualizadas.

Bibliografía

- Area, M. (Agosto de 2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 77-97.
- Ascencios, R. (2016). *Rendimiento escolar en el Perú: Análisis secuencial de los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes*. Banco Central de Reserva del Perú. Lima: BCRP.
- Baca, N., & Herrera, F. (Setiembre-Diciembre de 2016). Proyectos sociales: Notas sobre su diseño y gestión en territorios rurales. *Convergencia: Revista de Ciencias Sociales*(72), 69-89.
- Bartra, J., & Naráez, A. (2012). *Chazuta Arte ancestral*. Lima: Editorial Súper Gráfica EIRL.
- Brandenburger, A., & Harborne, S. (1996). Value-based business strategy. *Journal of Economics & Management Strategy*, V(1), 5-24.
- Castellanos Domínguez, O., Torres Piñeros, L., & Domínguez Martínez, K. (2009). *Manual metodológico para la definición de agendas de investigación y desarrollo tecnológico en cadenas productivas agroindustriales*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Cerdán, S. (2016). *Diagnóstico socioeconómico cultural del distrito de Chazuta, provincia de San Martín, Región San Martín: Enfoque en educación primaria*. Lima.
- CODESPA. (2011). *Metodología de análisis de cadenas productivas bajo el enfoque de cadenas de valor* (Tercera ed.). La Paz, Bolivia: Pyma3Comunicación.
- D'Alessio, F. (2008). *El proceso estratégico: un enfoque de gerencia*. Lima: Pearson Educación.
- De Gregorio, A. (2003). Introducción a la Gestión Estratégica. En A. De Gregorio, *Gestión Estratégica* (págs. 3-33). Barcelona: UB Virtual.
- Gallardo, E. (Julio de 2012). Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales. *Revista de Ciències de l'Educació*, 7-21.
- García, J. (2013). *2013: La situación del narcotráfico en la región San Martín*. Instituto de Estudios Internacionales . Lima: IDEI.
- García-Castro, R., & Aguilera, R. (2014). Incremental value creation and appropriation in a world with multiple stakeholders. *Strategic Management Journal*, 1-11.

- Gros, B., & Contreras, D. (2006). La Alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 103-125.
- Grupo de Análisis para el Desarrollo. (2016). *La competencia matemática en estudiantes peruanos de 15 años Predisposiciones de los estudiantes y sus oportunidades para aprender en el marco de PISA 2012*. Grupo de Análisis para el Desarrollo - GRADE- y Ministerio de Educación del Perú, Proyecto FORGE. San Borja: Ministerio de Educación del Perú.
- Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Bogotá: Norma S.A.
- Herrscher, E. (2008). *Planeamiento sistemático*. Buenos Aires: Ediciones Granica S.A.
- Heyden, D. (2006). *Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas*. Quito: Plataforma RURALTER.
- Isaza, J. (2008). Cadenas productivas: enfoques y precisiones conceptuales. Bogotá .
- ISO. (2001). *Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad*.
- Martínez, N. (2015). Identidad cultural y educación. *Diálogos*, 33-40.
- Martner, G. (2004). *Planificación y presupuesto por programas*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores S.A.
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). *¿Cuánto aprenden nuestros estudiantes*. Ministerio de Educación del Perú. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC) .
- Ministerio de Educación del Perú. (2017). *Padrón de Instituciones Educativas Públicas de Educación Básica Regular, Educación Básica Especial, Educación Básica Alternativa y Educación Técnico Productiva, ubicadas en zona rural y su grado de ruralidad*. Lima: Ministerio de Educación del Perú.
- Ministerio de Educación del Perú. (Abril de 2017). *San Martín: ¿Cuánto aprenden nuestros estudiantes?* Recuperado el 8 de Setiembre de 2017, de sitio web del Ministerio de Educación del Perú: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/DRE-San-Martin-2016-1.pdf>
- OCDE. (2016). *PISA 2015 Resultados clave*. Creative Commons Attribution.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2008). La educación inclusiva: El camino hacia el futuro. *Conferencia Internacional de Educación* (págs. 1-37). Ginebra: UNESCO.

- Perez, R. (10 de Mayo de 2016). Taller y entrevistas a los Directores de las Instituciones Educativas de Chazuta. (M. L. Tostes, C. E. Aramburú, & G. Bartra, Entrevistadores) Chazuta, San Martín, San Martín.
- PMI. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Manchester: PMI.
- Porter, M. (1991). *Ventaja Competitiva*. Buenos Aires: Rei Argentina.
- Severin, E. (2014). Tecnologías de la información y la comunicación, TIC, para el aprendizaje. *Apuntes: Educación y desarrollo post-2015(3)*, 1-18.
- Shtub, A., & Rosenwein, M. (2017). *Project Management: Processes, Methodologies and Economics*. Boston: Pearson.
- Tostes, M. (2012). *Guía metodológica para la creación de planes estratégicos*. Jesús María: Roble Rojo Grupo de Negocios .
- Tribín, J., & Forero, C. (2014). Prospectiva de la cadena productiva de mango bajo el enfoque dinámico. *Entramado*, 56-81.
- USAID. (2015). *Manual de autoaprendizaje del módulo de Monitoreo de planes, programas y proyectos de desarrollo*. Lima: PGRD.
- Vicente, S., Martínez, Á., & Berges, L. (2015). Buenas prácticas en la gestión de proyectos de I+D+i, capacidad de absorción de conocimiento y éxito. *DYNA*, 109-117.
- Weitz, R. (1981). *Desarrollo rural integrado*. Ciudad de México: Conacyt.