



## A1-479 Evaluación integral de la agroindustria rural de almidón de yuca en Cauca Colombia, como un potencial subsistema agroecológico

Luis Alejandro Taborda Andrade

Universidad Nacional De Colombia, Sede Palmira. [latabordaa@unal.edu.co](mailto:latabordaa@unal.edu.co)

### Resumen

La agroindustria rural de almidón de yuca, en fincas agroecológicas de Cauca Colombia, genera altos impactos dados por el elevado uso de agua y la fuerte carga contaminante de sus residuos. Este escenario es un buen estudio de caso para un nuevo abordaje teórico-metodológico que permite evaluar cómo la agroindustria puede convertirse en un subsistema que se articula de manera sustentable con los demás elementos de la producción agroecológica. Se utilizó el Análisis De Ciclo De Vida Social (ACV-S) como una herramienta que busca potenciales mejoras en el proceso. Paralelamente se evalúan indicadores sociales, tales como derechos humanos, las condiciones de trabajo, el patrimonio cultural, la pobreza, las enfermedades, los conflictos, políticas, entre otros, teniendo en cuenta criterios ambientales, sociales y económicos en su evaluación. La investigación, que aún está en ejecución, aportará un referente teórico para futuras investigaciones relacionadas con la agroindustria y la agroecología y contribuirá con el desarrollo sostenible de estas “rallanderías” en el Cauca Colombiano

**Palabras clave:** Análisis de ciclo de vida social; sustentabilidad; indicadores; rallanderías.

### Abstract

The cassava starch agroindustry, in agroecological farms of Cauca Colombia, creates high environmental impacts given the high use of water and heavy pollution load of their waste. This scenario is a good case study for a new theoretical and methodological approach that evaluates how agroindustries can become a subsystem which is articulated in a sustainable manner with the other elements of the agroecological production. The Social Life Cycle Assessment (LCA-S) is a tool that is being used to seek potential improvements in the processes. Alongside social indicators, such as human rights, working conditions, cultural heritage, poverty, disease and political conflict are evaluated, taking into account: environmental, social and economic criteria in their evaluation. The investigation, which is still executing, will provide a theoretical reference for future research related to agroindustries and agroecology and will contribute to the sustainable development of these cassava starch agroindustries in the region of Cauca Colombia.

**Keywords:** The social life cycle assessment, sustainable, indicators, “rallanderías”.

### Introducción

Actualmente, tanto en la literatura como en la práctica, se observa poca relación entre la agroindustria y la agroecología. La agroindustria, como la disciplina de dar valor agregado y/o transformar materias primas de origen agropecuario, nace y crece en la era “industrial” y de revolución verde, por tanto, generalmente no considera la conservación de la vida y la biodiversidad como sus prioridades (Salazar 1986).

No obstante, existen iniciativas e investigaciones que representan importantes acercamientos de la agroindustria a modelos de transformación limpia y sostenible. Un ejemplo particular, es la investigación reciente que ha reportado diferencias en la calidad nutracéutica de los alimentos producidos en modelos convencionales de revolución verde y



sistemas agroecológicos (Benbrook et al. 2008). Sin embargo, se ha reconocido ampliamente la necesidad de fortalecer los sistemas agroecológicos mediante la aplicación de buenas prácticas de manejo de poscosecha tanto en las fincas como en los mercados agroecológicos, prolongar la vida útil de los alimentos producidos, fortalecer los procesos de transformación de materias primas en pro del fortalecimiento de la seguridad alimentaria de las familias, maximizar el aprovechamiento de residuos, entre otros (Soto et al. 2004).

Ahora bien, se podría considerar que la relación entre agroecología y agroindustria es mutualista, es decir los aportes y beneficios van en ambas direcciones. La agroecología también debe beneficiar a aquellas comunidades rurales que su economía se fundamenta, no solo en la producción primaria animal y/o vegetal, sino también en la agroindustria artesanal o semi-tecnificada; algunas de estas familias han venido transformando su mentalidad de producción y consumo, y están adoptando un estilo de vida agroecológico.

Un ejemplo de estas comunidades rurales, son los numerosos grupos familiares en Cauca Colombia, denominados “rallanderias”, o productores de almidón de yuca. Algunas de estas familias han integrado, en sus fincas, sistemas de producción vegetal, animal, alimentos en huertas y conservación de bosques, con la agroindustria del almidón de yuca. Estas familias han comprendido la importancia de conservar la salud de todos los elementos del agroecosistema, el suelo, las plantas, los animales, y por ende el humano, dependiendo principalmente de insumos internos en sus procesos productivos.

No obstante, el subsistema de producción agroindustrial de almidón de yuca genera altos impactos ambientales, debido al elevado uso de agua en diferentes etapas de la transformación (Alarcón & Dufour 1998) y la fuerte carga contaminante que generan los residuos sólidos y aguas residuales por su alto contenido orgánico (Torres et al. 2003; Chavalparit & Ongwandee 2009). De esta manera se puede aducir que “la salud” del proceso agroindustrial de almidón de yuca comprometen “la salud” y equilibrio de lo demás subsistemas del ecosistema.

Este estudio de caso permite evaluar la manera como un sistema agroecológico puede ser sustentable incluso en sus etapas de transformación agroindustrial; el aporte a la agroecología de la presente investigación es la implementación y adaptación de una herramienta que tiene por propósito identificar los puntos críticos sociales, ambientales y económicos que alterarían el equilibrio sustentable de todo el sistema agroecológico del modelo productivo familiar.

Para lograr esto, no bastará con estudiar de manera individual los procesos de transformación de almidón de yuca, ni enfocarse exclusivamente en la parte tecnológica y técnica; es necesario estudiar la completa interacción de todo el sistema de la finca, y especialmente evaluar el componente social como principal protagonista de todo el sistema agroecológico. Esta compleja iniciativa se pretendió lograr con la aplicación del análisis de ciclo de vida social (ACV-S), la cual es una herramienta que contempla una visión integral del sistema y la correlación de las variables a medir.

El análisis de Ciclo de Vida de Sostenibilidad (ACV-S), es una técnica que busca determinar los cambios o evoluciones de la sociedad (desde la perspectiva de bienes y servicios), teniendo en cuenta criterios ambientales, sociales y económicos en su evaluación. Esta determinación se logra mediante la identificación de puntos críticos en la cadena de valor, es decir situaciones que pueden ser consideradas un problema, un riesgo o una oportunidad, en relación con un tema social de interés. Es decir que ACV-S, no solo busca amenazas para el bienestar social sino que también potenciales mejoras que puedan contribuir a su

desarrollo. Estos temas sociales de interés incluyen, (pero no se limitan a): los derechos humanos, las condiciones de trabajo, el patrimonio cultural, la pobreza, las enfermedades, los conflictos, políticas, derechos indígenas, etc. (UNEP-SETAC 2009).

El análisis de ciclo de vida social (ACV-S o S-LCA por sus siglas en inglés), no se han implementado en la agroindustria de almidón de yuca. Incluso, existen pocos campos de aplicación en los cuales se haya empleado esta herramienta, lo que hace que sea una herramienta que aún está en construcción y mejora (Macombe et al. 2013; Chhipi-Shrestha et al. 2014).

Mediante la aplicación de esta herramienta en este estudio de caso se espera aportar a la sostenibilidad de los agroecosistemas agroecológicos de las familias dedicadas a la extracción de almidón de yuca en Cauca Colombia.

### Metodología y resultados esperados

En la Figura 1 se esquematiza el resumen metodológico del objeto de la presente investigación, que actualmente se ejecuta con comunidades campesinas dedicadas a la obtención de almidón de yuca, en departamento de Cauca en Colombia.

Se determinarán los impactos económicos, sociales y ambientales de cada subsistema que añade valor en la producción de almidón de yuca. Adicionalmente se realizará un análisis de escenarios de los efectos económicos y sociales que causaría un cambio tecnológico a fin de minimizar el consumo de agua o purificar los efluentes de aguas residuales. Por otra parte, partiendo de la metodología propuesta por (UNEP-SETAC 2009), en la Tabla 1 se relacionan los actores sociales que intervienen desde dentro y fuera de todas las fases que confieren valor al almidón de yuca, y se exponen las subcategorías que más se adaptan a las condiciones particulares de la agroindustria rural de almidón de yuca. También se indican los indicadores que se están midiendo, los cuales generan datos cuantitativos, cualitativos y semi-cuantitativos. Estos tomarán tomados de (Martínez-Blanco et al. 2014).

**TABLA 1.** Categorías de actores sociales, subcategorías sujetas a evaluación y posibles indicadores a medir en ACV-S en la agroindustria de almidón de yuca. Adaptación de (Martínez-Blanco et al., 2014).

<b>ACTORES SOCIALES &gt; Subcategorías (sombreado)</b>	<b>Indicadores sociales a determinar</b>	<b>Datos</b>
<b>TRABAJADORES</b>		
<b>Trabajo Infantil Horas de trabajo</b>	Riesgos del trabajo infantil en el sector	L
	Porcentaje de horas trabajadas por semana	T
	Otros: Situación de la balanza de la vida laboral.	
<b>Trabajo forzoso</b>	Riesgo de Trabajo forzoso	L
<b>Igualdad de oportunidades/ Discriminación</b>	Fragilidad general de la equidad de género (% Mujeres /total trabajadores)	T
	Otros: Funciones laborales en la agroindustria por género; Relación entre salario base de los hombres a las mujeres por categoría laboral. Otros. Seguridad y soberanía alimentaria: Uso del almidón de yuca dentro de su dieta alimenticia	
<b>Salud y seguridad</b>	Efectos por exposición a agentes biológicos	L
	Frecuencia de accidentes mortales por año (1 por cada 100 personas)	T
	Frecuencia de accidentes no mortales por año (1 por cada 100 personas)	T

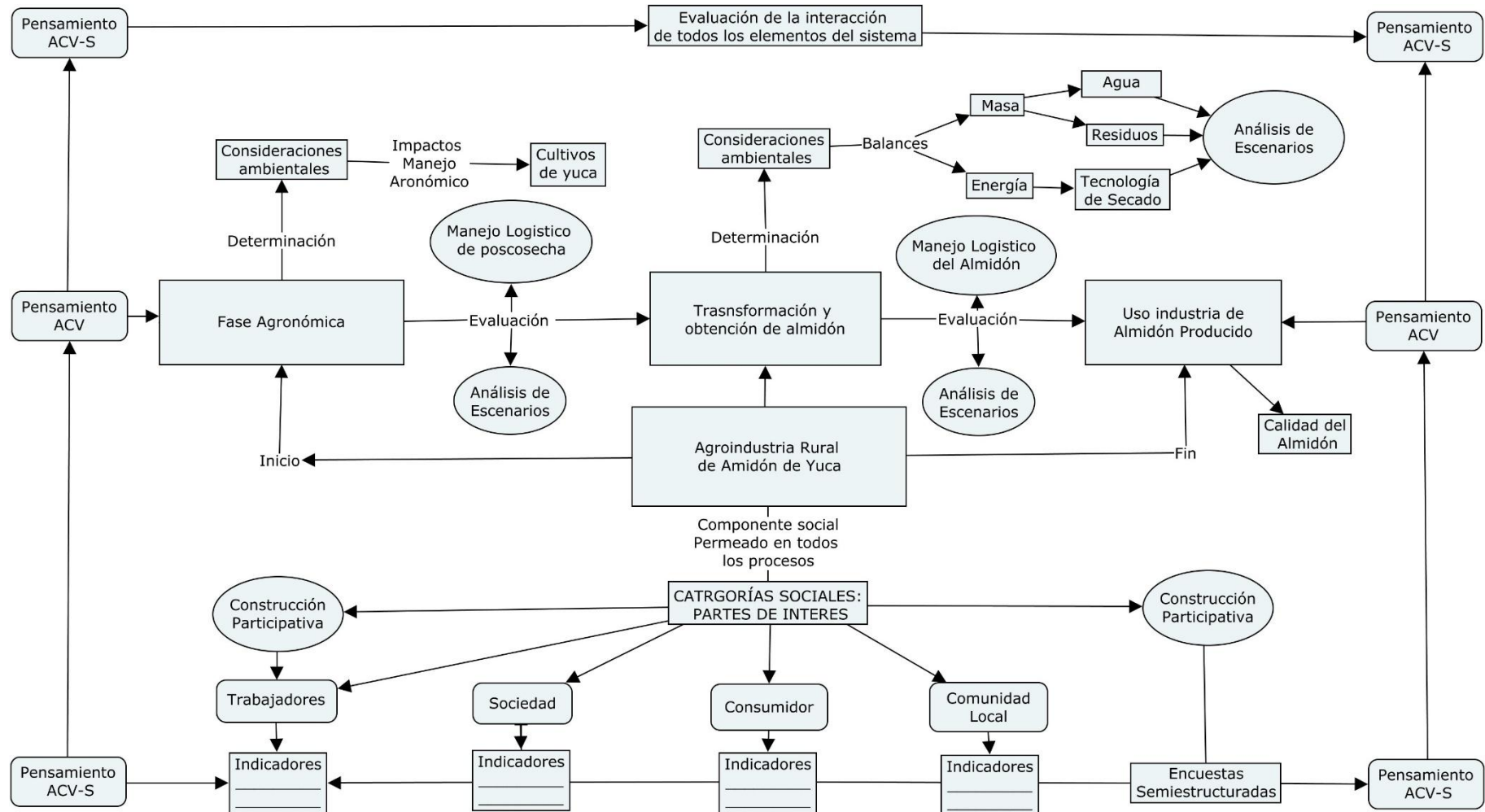
	Otros: Protección a agentes biológicos y medidas de; grado de comodidad de los trabajadores; niveles de ruido; Presencia de una política formal en materia de salud y seguridad en el sector.	
<b>COMUNIDAD LOCAL</b>		
<b>Condiciones de vida seguras y saludables</b>	Efectos por olores y emisiones gaseosas	T/L
	Efectos por exposición a agentes biológicos	T/L
	Otros peligros y molestias	L
	Otros: Medidas de protección y prevención de agentes biológicos; Nivel de ruido. Otros. Seguridad y soberanía alimentaria: Uso del almidón de yuca dentro de su dieta alimenticia	
<b>Empleo local</b>	La promoción del empleo local en el área	S
	Otros: Entrenamiento para empleados; % empleados con educación superior ; % de empleados con educación básica ; % de gastos en proveedores locales	
<b>Vinculación con la comunidad</b>	Otros: Tasa de disposición y aceptación por parte del sector cerca de casa; la participación de los vecinos en las decisiones y los ingresos.	
<b>Compromisos públicos con los temas de sostenibilidad</b>	Otros: Existencia de obligación pública (legal) y compromiso con la sostenibilidad del sector.	
<b>Prevención y Mitigación de Conflictos Armados</b>	Efectos de que la agroindustria opere en medio de un conflicto armado,	S
<b>Contribución al desarrollo económico</b>	Situación económica de (PIB per cápita, \$)	T
	Relevancia del sector considerado para la economía nacional. (%) Los empleados en relación con el tamaño de la población activa	T
<b>Corrupción</b>	Otros: Riesgo impacto de corrupción en región.	
<b>CONSUMIDORES</b>		
<b>Mecanismos de retroalimentación</b>	Existen mecanismos de los clientes finales para informar sobre la calidad del almidón que procesan para obtener sus productos.	S
<b>Relación con intermediarios</b>	Conservación de la calidad del producto por parte de los intermediarios	L
	Relación gana- gana de los productores, intermediarios y cliente final en costos del almidón	L
	Otros: Mecanismos del intermediario para controlar calidad del almidón a distribuir.	
<b>Salud y seguridad</b>	Riesgos microbiológicos sobre la salud del cliente de almidón	S
	Riesgos toxicológicos sobre la salud del cliente de almidón	T
	Otros: Caso de estudio, Riesgos sobre la calidad del consumidor final en las panaderías.	

Tipo de datos: **T** Cuantitativos, **S** Semi-Cuantitativos, **L** Cualitativos.

## Conclusiones

Aunque la presente investigación aún está en ejecución, y por ende no se exponen resultados puntuales, este resumen plantea un nuevo referente teórico para futuras investigaciones que acerquen la agroindustria rural a la agroecología.

Por otra parte, esta investigación contribuirá con el desarrollo sostenible de estas “rallanderías” o agroindustrias rurales, productoras de almidón de yuca, en el Cauca Colombiano.



**FIGURA 1.** Esquema de la metodología para implementar ACV-S en la agroindustria de almidón de yuca en el Cauca



## Referencias bibliográficas

- Alarcón, F. & Dufour, D., 1998. *Almidón agrio de yuca en Colombia: Producción y recomendaciones*. D. d'amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique. Cali, Colombia: CIAT; Montpellier, Francia: CIRAD, ed.,
- Benbrook, C. et al., 2008. New evidence confirms the nutritional superiority of plant-based organic foods. *The Organic Center: Foster, RI*.
- Chavalparit, O. & Ongwandee, M., 2009. Clean technology for the tapioca starch industry in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), pp.105–110.
- Chhipi-Shrestha, G.K., Hewage, K. & Sadiq, R., 2014. "Socializing" sustainability: a critical review on current development status of social life cycle impact assessment method. *Clean Technologies and Environmental Policy*.
- Macombe, C. et al., 2013. Social life cycle assessment of biodiesel production at three levels: a literature review and development needs. *Journal of Cleaner Production*, 52, pp.205–216.
- Martínez-Blanco, J. et al., 2014. Application challenges for the social Life Cycle Assessment of fertilizers within life cycle sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 69, pp.34–48.
- Salazar, M., 1986. Huellas destructivas de la agricultura comercial en Colombia. *Cuadernos de agroindustria y economía rural*, 16, pp.11–27.
- Soto, J.L. et al., 2004. Experiencias en técnicas de cosecha y poscosecha en el cultivo de quinua en Bolivia. *Leisa Revista de Agroecología (Peru)*, 20(3), pp.17–19.
- Torres, P., Rodríguez, J.A. & Uribe, I.E., 2003. Tratamiento de aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca en filtro anaerobio: influencia del medio de soporte. *Scientia et Technica*, 3(23).
- UNEP-SETAC, 2009. Guidelines for social life cycle assessment of products. *United Nations Environment Programme*. ISBN, pp.978–992.