

**VENTAJAS COMPARATIVAS DE REMPLAZAR EL PAE POR HUERTAS  
HIDROPÓNICAS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DISTRITALES DE BOGOTÁ**

**AUTOR**

LAURA FERNANDA CAÑÓN NIÑO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de:  
**ESPECIALISTA EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS**

**DIRECTORA**

ANGIE ARENAS PIEDRAHITA



**ESPECIALIZACION GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
BOGOTÁ, JULIO DE 2020**

# Ventajas comparativas de reemplazar el PAE por huertas hidropónicas en las instituciones educativas distritales de Bogotá

LAURA FERNANDA CAÑÓN NIÑO\*

## Resumen

*Esta investigación realiza una evaluación de ventajas comparativas entre la implementación de huertas hidropónicas como remplazo del actual Programa de Alimentación Escolar para las Instituciones Educativas Distritales de la Ciudad de Bogotá, programa que tiene como objetivo contribuir con la permanencia de los estudiantes y demás durante la estadía en los centros educativos, asegurando un desarrollo de carbohidratos, proteínas y micronutrientes necesarios en el desarrollo del infancia, esta evaluación comparativa se basa en ventajas y desventajas basadas en costo beneficio, impacto ambiental, social y educativo, todo esto basado en la información del programa para el periodo comprendido entre el año 2015 a 2019, la investigación es clasificada como un estudio de caso, cualitativa, con alcance descriptivo y experimental y la recolección de la información se realizó de forma documental, los resultados finales presentan ventajas basadas en involucrar más a la población estudiantil, la reducción de algunos costos administrativos del PAE y el control de la calidad de los alimentos entregados, es posible concluir que reemplazar el PAE por huertas hidropónicas es viable sólo para alimentos que puedan ser cultivados de forma sencilla por las instituciones, el restante de los insumos seguirán siendo responsabilidad de la alcaldía.*

**Palabras clave:** Alimentación escolar, cultivo de agua, ventajas comparativas.

## Abstract

This research performs an evaluation of comparative advantages between the implementation of hydroponic gardens as an example of the current School Feeding Program for the District Educational Institutions of the City of Bogotá, a program that aims to contribute to the permanence of students and others during statistics. in educational centers, ensuring the development of carbohydrates, proteins and micronutrients necessary in childhood development, this comparative evaluation is based on advantages and disadvantages based on cost benefit, environmental, social and educational impact, all based on information from the program for the period between the year 2015 to 2019, the research is classified as a qualitative case study, with descriptive and experimental scope and the information was collected in a documentary way, the final results presented advantages based on involving more to the pop tion of the student, the reduction of some administrative costs of the PAE and the control of the quality of the food delivered, it is possible to conclude that replacing the PAE with hydroponic orchards is viable only for food that can be easily grown by the institutions, the rest of the inputs will continue to be the responsibility of the mayor's office.

**Keywords:** School feeding, water cultivation, comparative advantages.

# Introducción

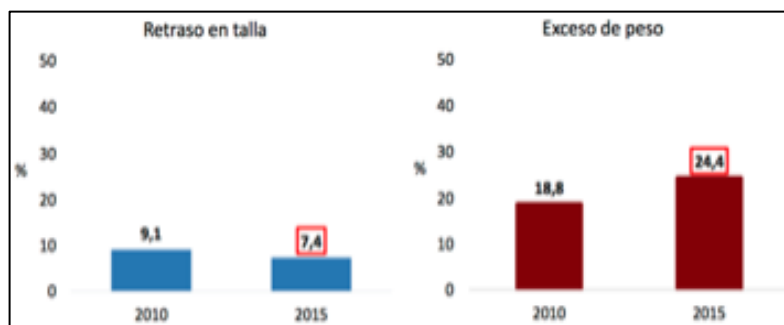
El programa de alimentación escolar (PAE), es un sistema de asistencia alimentaria que comenzó en Colombia en 1955 bajo el gobierno de Rojas Pinilla y que en 1968 quedó a cargo del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), mejorando la cobertura y calidad de los servicios. El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, dejó el PAE en manos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) con el fin de asegurar la cobertura universal de alta calidad [1]. Este programa está dirigido a garantizar el derecho a la educación de los niños y niñas por su capacidad de disminuir la deserción escolar y aumentar la matrícula en las instituciones educativas, protegiendo por encima de todo el derecho de los alumnos a una alimentación adecuada. Pero, si analizamos la situación alimentaria y nutricional de la de la población Colombiana enmarcada en el modelo de determinantes sociales definidos por la Encuesta Nacional de Situación Nutricional ENSIN 2015, el Ministerio de Salud y Protección Social, mediante el boletín de prensa N° 169 de 2017, destaca resultados en desnutrición, sobrepeso e inseguridad alimentaria en diferentes grupos de edad. En edad escolar, 7 de cada 100 menores presentan desnutrición crónica y respecto al exceso de peso, se evidencia un incremento del 5,6% respecto al estudio anterior en 2010 [2]. Teniendo en cuenta estos resultados, es importante reestructurar el modelo de abastecimiento alimentario que le es suministrado a la población estudiantil, buscando una buena alternativa para enfrentar la escasez de alimentos y tener autonomía alimentaria. Ahora bien, ¿Cuál sería una posible solución?

La instalación de sistemas de hidroponía, muestran un nuevo horizonte y conducen a un sistema diferente. Es un método innovador, eficiente y sustentable para producir alimentos en ámbitos urbanos, una técnica utilizada para cultivar plantas usando soluciones minerales en vez de suelo agrícola. Mediante esta técnica se producen plantas principalmente de tipo herbáceo, aprovechando sitios o áreas no convencionales, sin perder de vistas las necesidades de las plantas, como luz, temperatura, agua y nutrientes [3]. Un cultivo hidropónico realizado en un área confinada y climatizada, es un sistema altamente repetible, en consecuencia se ha constituido en unas herramientas valiosas para la investigación y la enseñanza. Hoy la hidroponía se vislumbra como una solución a la creciente disminución de las zonas agrícolas, producto de la contaminación, la desertización, el cambio climático y el crecimiento desproporcionado de las ciudades [3].

Si bien el PAE es una estrategia del Ministerio de Educación Nacional que promueve el acceso y la permanencia escolar de los niños y niñas a través de la entrega de un complemento alimentario; la evidencia indica que en Colombia estos objetivos no se cumplen de manera satisfactoria, dado que este programa no está cubriendo las necesidades alimentarias y nutricionales de la población estudiantil en un 100%.

Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) de 2015 desarrollada por el Ministerio de Salud, la situación alimentaria y nutricional de los niños y niñas en Colombia no ha mejorado lo suficiente en cuanto a malnutrición por déficit (retraso en talla ) y ha desmejorado de manera drástica en cuanto a malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad) [4].

Figura 1: Retraso en talla y exceso de peso en 2015



Fuente: [4]

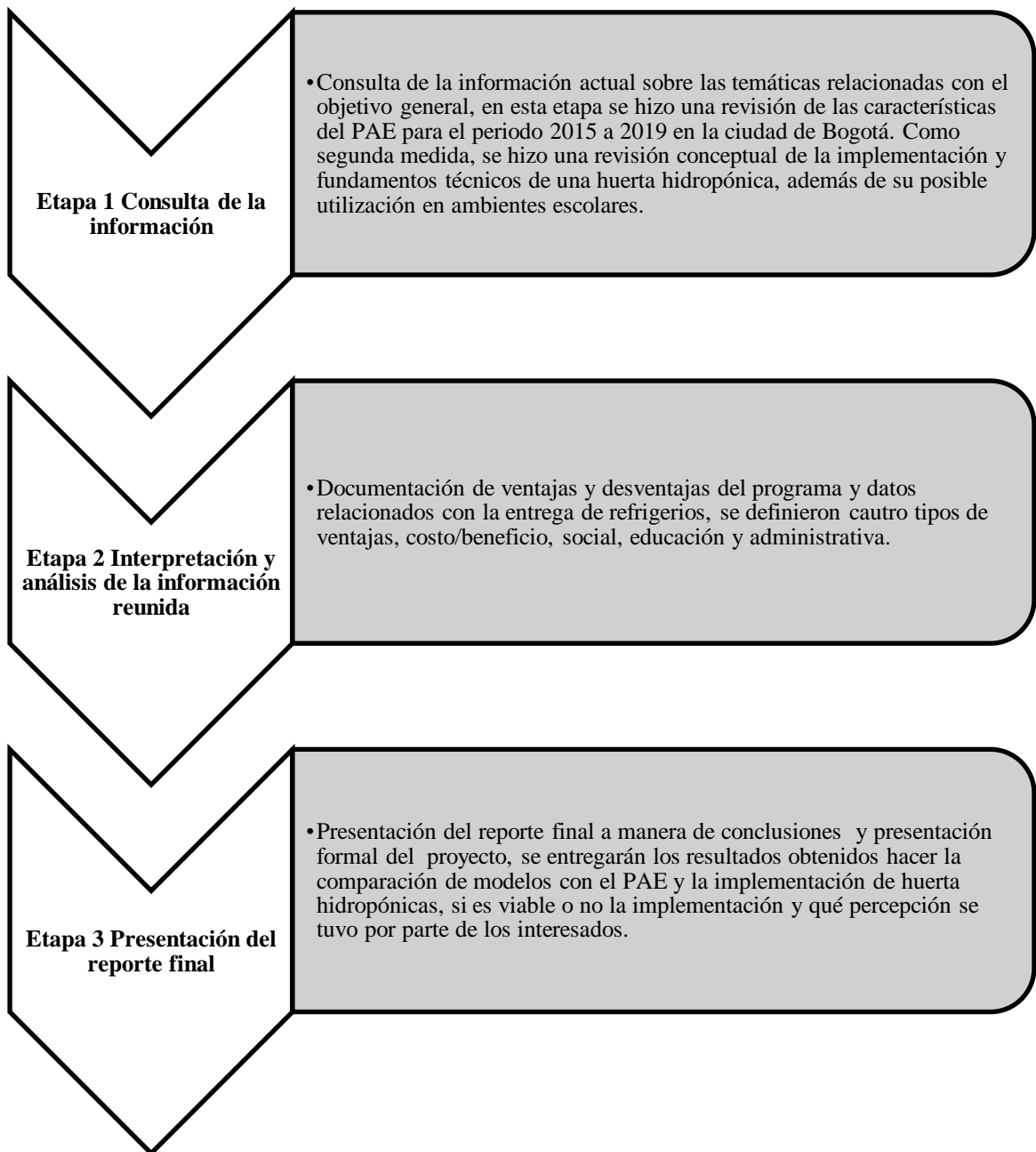
Ahora bien, en Bogotá, según el Diagnóstico al PAE realizado por la Contraloría General de la República y en conjunto con la Universidad Nacional, publicado en el comunicado de prensa N° 165 de 2019 [5], se evidencia la falta de dotación y de seguimiento al programa, la falta de cobertura total del programa durante el año escolar y el incumplimiento de los estándares de calidad y porciones estandarizadas por parte de los operadores, así como menús que no cuentan con particularidades médicas. Es por eso que este proyecto de investigación busca identificar las ventajas y desventajas de la implementación de un modelo de abastecimiento alimentario proveniente del diseño de huertas hidropónicas, con el fin de beneficiar la población en términos nutricionales, educativos y ambientales. Y así mismo, poder promover su instalación en diferentes instituciones educativas, ofreciendo una alternativa sostenible de desarrollo.

Dentro de la gerencia de proyectos, es necesario identificar aquellos proyectos que generen no sólo ganancia económica sino también bienestar social, estos generan impactos de manera directa en la población y para el caso puntual en los estudiantes de las IED [6]. Las cifras presentadas en el planteamiento, indican que aunque se ha hecho una apropiación del PAE en la ciudad de Bogotá, las cifras no cumplen con las expectativas del programa, es por esto que se presenta la necesidad de realizar una comparación de adoptar medidas no convencionales para el plan, como lo es la implementación de cultivos hidropónicos en las IED de Bogotá ¿las huertas o cultivos hidropónicos son una alternativa viable para reemplazar el PAE en las IED de Bogotá? ¿Con las huertas o cultivos hidropónicos se suplen las necesidades alimenticias de los estudiantes de las IED en Bogotá? ¿Cuáles serán las ventajas de reemplazar el PAE ejecutado por la Alcaldía Mayor de Bogotá en el periodo 2015-2019, por un modelo de huertas hidropónicas implementado en las IED de Bogotá?

## Metodología

La investigación se realizó entre el mes de marzo de 2020 hasta el mes de mayo de 2020, se aplicó únicamente al PAE implementado en las Instituciones Educativas Distritales de la ciudad de Bogotá y se utilizaron datos del periodo comprendido entre 2015 y 2019. El alcance será únicamente comparativo y de evaluación de modelos, no se aplica implementación [7]. La investigación es clasificada como un estudio de caso, cualitativa, con alcance descriptivo y experimental, la fuente de información será documental y permitirá la elaboración de un estándar comparativo entre los modelos propuestos [8].

Las etapas implementadas fueron las siguientes:



# Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en orden al desarrollo de los objetivos.

Para la revisión bibliográfica sobre los conceptos del Programa de alimentación Escolar en las IED de Bogotá y las huertas hidropónicas se puede afirmar que el PAE es un complemento alimentario para niños y adolescentes colombianos y estudiantes de los colegios oficiales del país y que todos los beneficiarios deben estar inscritos en el sistema de matrícula o SIMAT, el objetivo principal del programa radica en contribuir con la permanencia de los estudiantes y demás durante la estadía en los centros educativos, asegurar un desarrollo de carbohidratos, proteínas y micronutrientes necesarios en el desarrollo del infancia. Este se crea basado en la información que comprueba que la correcta alimentación escolar permite bajar los índices de deserción, además de mejorar el desempeño de las labores académicas, una buena alimentación se deriva en una correcta asimilación del pensamiento. Al pasar al tema de cultivos o huertas hidropónicas se define la palabra hidroponía como un sistema de herramientas y técnicas que llevadas al campo permiten el cultivo de plantas de forma libre de suelo, mediante el uso de estructuras es posible generar plantas de algunos tipos, principalmente herbáceas, estos cultivos pueden ser ubicados en terrazas, suelos bajos de fertilidad o cualquier terreno que disponga de espacio.

Ahora, al realizar una revisión de la implementación del Programa de alimentación escolar en las Instituciones Educativas Distritales de Bogotá en el periodo 2015-2019, se encontró que Bogotá fue catalogada como la ciudad con el mejor PAE a nivel nacional. Fueron entregados más de 900.000 raciones de alimentos de forma diaria, esto incluye alimentos calientes y refrigerios escolares, al año se realizó una inversión de más de 500.000 millones pesos. Durante el periodo 2015 a 2019, encabezado por el Alcalde Enrique Peñalosa, se generaron cambios en el proceso de contratación, se generó una alianza entre la secretaría de educación y la Agenda Nacional de contratación Pública (Colombia Compra Eficiente), luego se definió un marco de costos para los alimentos y por último se generó el instrumento de agregación de demanda donde se seleccionaron los operadores para el ensamble y la planta de distribución, de esta forma la preparación de alimentos, el almacenamiento, el ensamble y la distribución fueron separados, permitiendo una inclusión de los diferentes nichos de mercado y función de las empresas. Al revisar la evidencia sobre el análisis del gobierno nacional colombiano frente a falencias en el PAE se evidencia la desviación de los recursos, una incorrecta planeación, la inadecuada infraestructura para su funcionamiento, sin embargo a través del Ministerio de Educación se trabajan propuestas para permitir el mejoramiento integral, un mejor monitoreo a la contratación y la debida participación de los actores involucrados.

Finalmente al comparar el modelo PAE ejecutado por la Alcaldía Mayor de Bogotá en el periodo 2015-2019, con el modelo de huertas hidropónicas se obtuvieron las ventajas comparativas, para esto las herramientas utilizadas fueron además de la revisión de la bibliografía, la consulta de bases de datos nacionales del sector y herramientas tecnológicas. Durante la formulación del estudio se planteó la siguiente hipótesis:

- Aprobada: La implementación de un modelo de abastecimiento alimentario proveniente del diseño de huertas hidropónicas generará un menor costo que el PAE propuesto actualmente.

Tabla No. 1: Ventajas comparativas de remplazar el PAE por un modelo de huertas hidropónicas

Ventajas Comparativas			
Descripción	PAE	Huertas hidropónicas	Ventaja comparativa

Costo/beneficio	Las instituciones educativas deben esperar a recibir la totalidad de los alimentos para el plan de alimentación según el cronograma establecido por la alcaldía.	Las instituciones deben esperar algunos de los alimentos para poder completar el plan de alimentación.	Con las huertas hidropónicas no dependerán un 100% de la alcaldía sino que ya tendrán parte de los insumos de alimentación de los estudiantes.
	Los costos de transporte son asumidos en su totalidad por la alcaldía.	Los costos de transporte también son asumidos en gran parte por la alcaldía.	Con las huertas hidropónicas los costos de transporte disminuyen debido a que la cantidad de alimentos a trasladar es menor.
	La alcaldía asume los costos de la interventoría sobre el cumplimiento por parte de los contratistas para la entrega de los alimentos.	La alcaldía asume los costos de la interventoría sobre el cumplimiento por parte de los contratistas para la entrega de los alimentos.	Con las huertas hidropónicas los costos de interventoría disminuyen debido a que el número de contratistas es menor, esta diferencia de dinero puede ser usada para mejorar los alimentos entregados por la alcaldía.
	Se desperdician más de 250 kilos de comida en Bogotá con el plan de alimentación escolar, según el último informe de la contraloría.	No se cuenta con datos de desperdicio de alimentos.	Aunque no se cuenta con datos de desperdicio de alimentos con las huertas, sí es posible asegurar que el dato con estas será menor pues habrá control directo de las instituciones sobre parte de la alimentación entregada a la población estudiantil.
	El contratista entrega todos los insumos necesarios para el plan de alimentación escolar y por ende son responsables de la calidad de los alimentos.	El contratista entrega una parte de los insumos y la institución se encarga de la siembra de vegetales y frutas.	Con las huertas hidropónicas es posible controlar la calidad de vegetales y frutas, además de evitar la utilización de fertilizantes y fungicidas.
Costo directo de ambas propuestas	El costo promedio del PAE en Bogotá es de 140.150 millones de pesos anuales [9].	El costo total de una huerta hidropónica es de 750.000 pesos colombianos en promedio, en Bogotá existen actualmente 386, lo que indicaría que la construcción de las huertas aproximaría en 289 millones de pesos [10].	Al realizar la ventaja comparativa del costo, nos da una diferencia de más de 130 mil millones de pesos.

Social	Los informes de peso y talla de la población estudiantil se realizan con base a la información general entregada por las mismas instituciones.	Los informes de peso y talla generados por la alcaldía se compararían con base a la información puntual de cada institución.	Cada institución cuenta con un plan de siembra y por ende sabe que alimentos está recibiendo la población estudiantil, esto permitirá definir que alimentos pueden anexarse o retirarse en base a la información entregada por la alcaldía, buscando así mejorar los resultados de peso y talla.
Educativo	El plan de alimentación escolar no tiene objetivos de aprendizaje.	Los estudiantes participan de la siembra y el cuidado de las huertas, se establece esta como un derecho básico de aprendizaje en ciencias naturales.	Al involucrar a los estudiantes con el cuidado y manejo de las huertas, se está enseñando de forma práctica y didáctica parte del contenido programático de ciencias naturales.
Administrativo	El plan de alimentación y su contenido nutricional es establecido por un profesional delegado por la alcaldía.	El plan de siembra de los alimentos de las huertas es escogidos por maestros, padres y estudiantes.	Al involucrar a los interesados directos en la escogencia de los alimentos a sembrar es posible cumplir las preferencias de la población y además suplir necesidades de la misma.
	El proceso de entrega y preparación de los alimentos se encuentra tercerizado por localidades.	El proceso de entrega y preparación será compartido entre el contratista de la alcaldía y la administración de cada institución educativa.	Al compartir el proceso de entrega con la administración del colegio es más factible la organización del plan y por ende la vigilancia del contenido nutricional.

## Discusión

A continuación se presenta un análisis de cada una de las ventajas comparativas definidas en los resultados:

### *Ventaja comparativa*

*Con las huertas hidropónicas no dependerán un 100% de la alcaldía sino que ya tendrán parte de los insumos de alimentación de los estudiantes.*

### *Discusión*

Es posible observar que la implementación del modelo permite una mejor administración de los insumos, al no depender en su totalidad del PAE existen más opciones de alimentación, además de tener medidas de contingencia en caso de fallar la distribución por parte del contratista.



*Con las huertas hidropónicas los costos de transporte disminuyen debido a que la cantidad de alimentos a trasladar es menor.*

*Con las huertas hidropónicas los costos de interventoría disminuyen debido a que el número de contratistas es menor, esta diferencia de dinero puede ser usada para mejorar los alimentos entregados por la alcaldía.*

*Aunque no se cuenta con datos de desperdicio de alimentos con las huertas, sí es posible asegurar que el dato con estas será menor pues habrá control directo de las instituciones sobre parte de la alimentación entregada a la población estudiantil.*

*Con las huertas hidropónicas es posible controlar la calidad de vegetales y frutas, además de evitar la utilización de fertilizantes y fungicidas.*

*Cada institución cuenta con un plan de siembra y por ende sabe que alimentos está recibiendo la población estudiantil, esto permitirá definir que alimentos pueden anexarse o retirarse en base a la información entregada por la alcaldía, buscando así mejorar los resultados de peso y talla.*

*Al involucrar a los estudiantes con el cuidado y manejo de las huertas, se está enseñando de forma práctica y didáctica parte del contenido programático de ciencias naturales.*

*Al involucrar a los interesados directos en la escogencia de los alimentos a sembrar es posible cumplir las preferencias de la población y además suplir necesidades de la misma.*

Al no tener la misma cantidad de alimentos por distribuir los costos de transporte para la alcaldía disminuyen, dentro de la revisión de resultados de la contraloría se encontró evidencia de posible desviación de recursos, la unión europea dentro de su informe anticorrupción asegura que uno de los puntos claves para lograr bajar los índices de corrupción y disminuir la cuantía en la contratación pública [11].

Esta ventaja aplica para la discusión ya mencionada sobre la disminución en la cuantía de la contratación pública, sin embargo es posible anexar que esta diferencia de dinero puede ser llevada a la inversión de productos de mejor calidad por parte de la alcaldía.

Se observa que al existir un control más personal por parte de las administraciones de las instituciones educativas es posible disminuir el desperdicio de alimentos, esto dado en el control que se puede ejercer sobre el consumo de estos en los estudiantes.

Al tener control sobre las huertas y los alimentos cultivados en ellas, es posible determinar el tipo de fungicidas y fertilizantes que se utilizan en estas, incluso tomar la decisión de utilizar con la justificación del tamaño de las mismas, se ha definido que en estos cultivos la plaga más común es el insecto y este es posible de detener con instrumentos caseros o encarando el área de trabajo [12].

Al controlar parte de los alimentos que recibe la población estudiantil, es posible controlar y aportar a los datos de peso y talla que la alcaldía presenta anualmente, esto basado en la necesidad específica de cada institución y lo manifestado tanto por los estudiantes como por los padres.

Al involucrar a los estudiantes en la construcción, seguimiento y control de las huertas es posible tecnificar los conocimientos en el área de ciencias naturales de forma más didáctica, esto podría verse reflejado en los resultados académicos además de brindar formación complementaria en el programa, todo esto basado en los derechos básicos de aprendizaje establecidos por el Ministerio de Educación [13].

Se observa que al involucrar a padres y población estudiantil en la determinación del plan de siembra es posible concretar una mejor comunicación con maestros y directivos, además de conocer los gustos de la población y por ende complementar la alimentación brindada desde casa y contribuir al desarrollo y

crecimiento de los estudiantes, el cual se considera necesario para un correcto rendimiento escolar [14].

*Al compartir el proceso de entrega con la administración del colegio es más factible la organización del plan y por ende la vigilancia del contenido nutricional.*

Se observa que al compartir el proceso de entrega es posible vigilar el contenido nutricional de los alimentos o al menos una parte de estos, lo que podría verse reflejado en el consumo de los alimentos y en la satisfacción de los estudiantes con los refrigerios, manteniendo así a los mismos en las aulas y evitando la deserción escolar el cual es uno de los objetivos del PAE [15].

## Conclusiones

Al discutir los resultados frente a los objetivos planteados es posible determinar que hubo un cumplimiento en los mismos, se debe aclarar que al analizar las ventajas comparativas se determina que no es viable hacer un remplazo total del Plan de Alimentación escolar por un modelo de huertas hidropónicas, aunque se encuentran ventajas comparativas a favor del modelo propuesto, este debe ser un complemento del plan ya propuesto por la alcaldía.

La inclusión de la población estudiantil en el modelo de huertas hidropónicas resulta un complemento eficaz para dar cumplimiento a lo establecido en los derechos básicos de aprendizaje en el área de ciencias naturales, dando mayor relevancia y aprendizaje práctico a los alumnos.

El costo de las huertas hidropónicas es menor, sin embargo, esto se debe a que sólo se incluye algunas frutas y vegetales, no totaliza el contenido de los refrigerios.

## Recomendaciones

Se recomienda para futuras investigaciones realizar el diseño y montaje de las huertas hidropónicas en un colegio de la muestra, esto con el fin de suministrar datos reales que permitan una mejor asimilación de la información; la presente investigación puede tomarse como base. Así mismo, se podría implementar como estrategia educativa para el aprendizaje y enseñanza.

Los costos del PAE que se encuentran disponibles para el ciudadano son limitados, por ende se recomienda realizar un trabajo de campo específico con la Secretaría de Educación para así conocer el desglose de estos costos y la modalidad de contratación, con el fin de poder realizar una ventaja comparativa frente al proceso de adjudicación de contratos.

## Referencias

- [1] P. d. A. E. PAE, «Ministerio de Educación Nacional,» [En línea]. Available: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Programa-de-Alimentacion-Escolar-PAE/>. [Último acceso: 9 Marzo 2020].

- [2] Ministerio de Salud y Protección Social, «Gobierno presenta ENSIN de Colombia 2015 / Boletín de Prensa 169 de 2017,» 21 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situación-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>. [Último acceso: 11 Marzo 2020].
- [3] G. Beltrano, Cultivo en Hidroponía, Argentina: Editorial de la Universidad de La Plata, 2015.
- [4] Ministerio de Salud y Protección Social, «Encuesta Nacional de la Situación Nutricional,» Ministerio de Salud y Protección Social, Bogotá, 2018.
- [5] Diagnóstico del Programa de Alimentación Escolar, «Contraloría General de la República,» 11 Marzo 2019. [En línea]. Available: [https://www.contraloria.gov.co/contraloria/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/boletines-de-prensa-2019/-/asset\\_publisher/9IOzepbPkrRW/content/diagnostico-al-pae-evidencia-falta-de-recursos-deficiencias-en-dotacion-de-restaurantes-asi-como-problemas-de-cal](https://www.contraloria.gov.co/contraloria/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/boletines-de-prensa-2019/-/asset_publisher/9IOzepbPkrRW/content/diagnostico-al-pae-evidencia-falta-de-recursos-deficiencias-en-dotacion-de-restaurantes-asi-como-problemas-de-cal). [Último acceso: Marzo 2020].
- [6] N. Baca y F. Herrera, «Proyectos sociales. Notas sobre su diseño y gestión en territorios rurales,» *Convergencia*, vol. 23, n° 72, pp. 12-17, 2016.
- [7] R. H. Sampieri, «Investigación cualitativa y su enfoque,» de *Metodología de la investigación*, Ciudad de México, Mc Graw Hill, 2014, p. 7.
- [8] Y. Gallardo de Parada y A. Moreno Garzón, «Recolección de la información,» Universidad Libre, Bogotá, 2000.
- [9] D. d. P. Leiva, «EVALUACION DEL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR,» Contraloría de Bogotá, Bogotá, 2017.
- [10] R. Cordova, «Evaluación técnica y económica de la producción de lechugas hidropónicas bajo invernadero en la Comuna de Calbuco, X Región,» Universidad Austral de Chile, 2005, Valdivia.
- [11] El tiempo, «El tiempo,» 7 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.eltiempo.com/mundo/europa/paises-menos-corruptos-sus-estrategias-para-lograrlo-372100>. [Último acceso: 21 Mayo 2020].
- [12] FAO, «Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hidropónicos,» FAO, Roma, 2022.
- [13] Ministerio de educación, «DBA Ciencias Naturales,» MDE, Bogotá, 2012.
- [14] FAO, «Alimentación y nutrición escolar,» 23 Septiembre 2019. [En línea]. Available: <http://www.fao.org/school-food/es/>. [Último acceso: 20 Mayo 2020].
- [15] Revista Semana, «Así logró Bogotá tener el mejor PAE del país,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/bogota-tiene-el-mejor-pae-programa-de-alimentacion-escolar-en-colombia/590977>.