Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: www.riiit.com.mx

# Efecto de un prototipo de huerto escolar en el nivel de conciencia ambiental de estudiantes de nivel básico y medio superior

# Effect of a school garden prototype on the level of environmental awareness of elementary and high school students

**Nájera-Luna, J.A.[1]*, Vásquez-Berumen, G.,[2] Ávila-Ávila, M.V.[1], Espinoza, P.Y.[1], Yescas-Estrada, L.C.[1], Melchor-Ojeda, M.L.[2], Meza-López, P.[2], Hernández, F.J.[1]**

[1] Programa de Ingeniería Forestal. TecNM-IT El Salto. Calle Tecnológico No. 101. Colonia La Forestal, El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, México. C.P. 34942.
[2] Programa de Ingeniería en Gestión Empresarial. TecNM-IT El Salto. Calle Tecnológico No. 101. Colonia La Forestal, El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, México. C.P. 34942.

jalnajera@itelsalto.edu.mx*; gv890501@gmail.com; meliavilaaaaaa@gmail.com; espinozayarisa870@gmail.com;; l19780012@salto.tecnm.mx; maria.mo@salto.tecnm.mx; pettermezza@itelsalto.edu.mx; fcojhernan@yahoo.com.mx

**Innovación Tecnológica:** Estrategia para elevar el nivel de conciencia ambiental en estudiantes.

**Aplicación empresarial:** Sector educativo.

Recibido: 09 febrero 2024
Aceptado: 06 septiembre 2024

## Abstract

To combat environmental issues, it is required to adopt responsible behaviors and an adequate Environmental Awareness Level (EQL) that allows recognizing the commitment of a person to preserve his or her natural environment. Within this context, no program has been found in educational institutions in El Salto, Durango that allows knowing the EQL of their students. The objective of this study was to evaluate the effect of installing and operating a school orchard prototype on the EQL of the students. For this purpose, a “Pre-test” was applied to a sample of 150 elementary and high school students, composed of 29 items; nine correspond to the affective dimension; six to the cognitive dimension; nine to the conative dimension and five to the active dimension. Subsequently, the installation and operation of school orchard was carried out in five schools where vermicomposting, vegetable planting, water conservation and recycling of materials activities were practiced, ending with the application of a “Post-Test”. To know the effect of the

orchard on the EQL, parametric and non-parametric statistics were employed at a significance level of α=0.05 and a reliability of 95%. The results showed that EQL before installing the orchard of 115 points classified as “good”; however, after installation and operation the orchard the score was 121 points, which indicates an increase of six points sufficient to reveal statistical differences between before and after. It was also found that the affective dimension increased seven points, the cognitive dimension five, the conative dimension three and the active dimension by nine points. It is concluded that a school orchard constitutes a good teaching tool to rise the EQL of students.

**Keywords:** Responsible behavior, Education, sScial impact.

## Resumen

Para combatir la problemática ambiental es necesario adoptar conductas responsables y un adecuado Nivel de Conciencia Ambiental (NCA) que permita conocer el compromiso de una persona para preservar su entorno natural. En este sentido, en instituciones educativas de El Salto, Durango, no se ha encontrado un programa que permita conocer el NCA de sus alumnos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de instalar y operar un prototipo de huerto escolar en el NCA de los estudiantes. Para ello se aplicó un “Pre-test” a una muestra de 150 alumnos de nivel básico y medio superior compuesto por 29 preguntas; nueve corresponden a la dimensión afectiva; seis a la cognitiva; nueve a la conativa y cinco a la activa. Posteriormente se procedió a la instalación y operación de los huertos escolares en cinco escuelas donde se realizaron prácticas de lombricompostaje, siembra de hortalizas, cuidado del agua y reciclaje de materiales, finalizando con la aplicación de un “Post-Test”. Para conocer el efecto del huerto en el NCA se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica a un nivel de significancia de α=0.05 y una confiabilidad del 95%. Los resultados mostraron un NCA antes de instalar el huerto de 115 puntos clasificado como “bueno”; sin embargo, después de la instalación y operación del huerto la puntuación fue de 121 lo que indica un aumento de seis puntos, suficientes para mostrar diferencias estadísticas entre el antes y el después. También se encontró que la dimensión afectiva incrementó siete puntos, la cognitiva cinco, la conativa tres y la activa nueve puntos. Se concluye que un huerto escolar constituye una buena herramienta didáctica para aumentar el NCA de los estudiantes.

**Palabras clave:** Conductas responsables, Educación, Impacto social.

## 1. Introducción

La temática ambiental ha tenido una relevancia importante en los últimos años, tornándose un tema de análisis profundo por la preocupación de sus efectos a la sociedad; para ello, diversos encuentros mundiales se han realizado con la intención de buscar alternativas tendientes a disminuir el impacto negativo de la actividad humana en el medio ambiente, y sin lugar a dudas, una de las mejores opciones para atacar este problema es mediante una sólida educación ambiental [1].

Por lo tanto, existe la necesidad apremiante de adoptar y adaptar conductas y hábitos tendientes a preservar un ambiente saludable y equilibrado, puesto que la contaminación del suelo, agua y aire junto con la deforestación y

disponibilidad de agua potable, plantean una problemática sumamente crítica que tiene como elementos principales, el cambio de modelos conductuales sobre todo los de consumo, por otros que comulguen con la sustentabilidad de la vida en el planeta [2].

El Nivel de Conciencia Ambiental (NCA), es un término compuesto por un conjunto de actitudes, acciones y saberes sobre los efectos positivos o negativos de la actividad humana hacia el medio ambiente [3]; también es llamado alfabetización ambiental y se compone del conocimiento de la realidad ambiental y su problemática, la comprensión de los procesos sociales, históricos y ecológicos que motivan esa problemática ambiental, el desarrollo de una sensibilidad ambiental por parte de los actores que buscan cambios positivos y la búsqueda de soluciones, medios y acciones disponibles para atenderlos [4].

Como se puede observar, es un concepto multidimensional que contemplan la parte cognitiva de las personas hacia el grado de información y conocimiento sobre cuestiones ambientales; la parte afectiva que es la percepción, creencias y sentimientos del entorno ambiental; la parte conativa representada por la disposición a adoptar interés o predisposición de participar en actividades a favor del cuidado del ambiente y la parte activa, que comprende la ejecución de prácticas y comportamientos ambientalmente responsables individuales o colectivos [5].

Para que una persona muestre compromiso con la sustentabilidad del ambiente, en necesario alcanzar un grado adecuado NCA a través de las dimensiones cognitiva, afectiva, conativa y activa; esto depende del ámbito geográfico, social, económico, cultural o educativo en el cual el individuo se desenvuelve [6].

Por lo tanto, el lugar más adecuado para abordar y reforzar el nivel de conciencia ambiental es mediante la educación escolar, puesto que muchos de los contenidos curriculares de los programas educativos de todos los niveles se interrelacionan con el ambiente cuyo propósito es aportar nuevos enfoques sobre el análisis de la realidad ambiental y social, con la meta de cambiar el actual sistema de relaciones entre la humanidad y la naturaleza, sin generar alteraciones [7].

Afortunadamente existen herramientas para medir las actitudes de las personas hacia el medio ambiente y relacionarlas con el desarrollo de conductas ecológicamente responsables a partir de una escala Likert mediante cuestionarios aplicado a una muestra representativa de una población lo que ha permitido conocer el NCA y establecer estrategias para aumentarlo [8].

Se sabe que las sociedades contemporáneas son más conscientes y sensibles del cuidado y respeto por la naturaleza, ya que una vez que las personas han garantizado su seguridad física y material, nuevos valores como la calidad de vida y desarrollarse en ambientes propicios y agradables han permitido alcanzar una mayor conciencia ambiental [9].

En el sector educativo existe la necesidad que conocer NCA de los estudiantes, ya que a pesar de que algunos contenidos de educación ambiental plasmados en las diferentes asignaturas aportan información para fortalecerlo, no se tiene información documentadas sobre el nivel de conocimiento en las dimensiones afectiva, cognitiva, conativa y activa que integran la conciencia ambiental.

Por lo que este trabajo pretende evaluar el efecto de instalar y operar un prototipo de huerto escolar en el NCA de los estudiantes y apoyar la comprensión de contenidos curriculares relacionados al cuidado del medio ambiente.

## 2. Materiales y métodos

El trabajo se realizó en cinco instituciones educativas de las cuales tres corresponden al nivel básico: (Escuela Primaria "La Victoria", Escuela Telesecundaria No. 527 "Mi Patria es primero", y la Escuela Secundaria Estatal "Licenciado Luis Donaldo Colosio Murrieta") y dos de nivel medio superior: Colegio de Bachilleres del Estado de Durango Plantel 28 (COBAED 28) y el Centro de Bachillerato Tecnológico forestal No. 1 (CBTf 1), todas ellas localizadas en la Ciudad de El Salto, Durango.

La población escolar de esas instituciones es de 1,771 alumnos de los cuales se seleccionó un tamaño de muestra en función a la matrícula de cada escuela como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Distribución de la muestra por institución educativa.

| Escuela | Matricula (Alumnos) | Muestra (Alumnos) | Muestra (%) |
|---|---|---|---|
| Primaria "La Victoria" | 264 | 156 | 59 |
| Telesecundaria No. 527 "Mi Patria es primero" | 67 | 52 | 78 |
| Secundaria Estatal "Licenciado Luis Donaldo Colosio Murrieta" | 215 | 143 | 67 |
| Centro de Bachillerato Tecnológico forestal No. 1 (CBTf 1) | 423 | 219 | 52 |
| Colegio de Bachilleres del Estado de Durango Plantel 28 (COBAED) | 802 | 263 | 33 |
| **Total** | **1,771** | **833** | **47** |

La distribución de la muestra para aplicar el "Pre-test" consideró que la mitad de los participantes fueran mujeres, así como estar representada por todos los grados escolares y solo en el caso de la primaria "La Victoria" se omitió a los alumnos de 1er y 2do grado en virtud de las dificultades que mostraron para comprender y responder adecuadamente las preguntas del cuestionario.

### Instrumento de evaluación

El instrumento de evaluación consistió en un cuestionario estructurado con 29 preguntas y cinco valores en la escala de Likert de 1 a 5, donde (1) corresponde a "Totalmente en desacuerdo"; (2) "En desacuerdo"; (3) "Ni de acuerdo ni en desacuerdo"; (4) "De acuerdo" y (5) "Totalmente de acuerdo". Nueve preguntas pertenecen a la dimensión afectiva; seis a la cognitiva; nueve a la conativa y cinco a la activa [5].

De esta forma, cada estudiante sujeto a evaluación tendrá una puntuación por cada pregunta y así determinar la puntuación final que de acuerdo con la sumatoria de las valoraciones podrá ubicarse como "Mala" cuando se alcance una puntuación de 30-69 puntos; "Regular" cuando se alcancen 70-109 puntos y "Buena" cuando se alcancen 110-150 puntos, por lo que cada una de las cuatro dimensiones evaluadas se ponderó a una puntuación máxima de 150 puntos en función al número de preguntas e identificar posibles diferencias en el NCA de cada dimensión.

### Descripción del prototipo de huerto escolar

Los prototipos de huerto escolar se construyeron con materiales reciclados, reutilizados o rescatados, el diseño se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Prototipo de huerto escolar.

Constan de un banco elevado a 0.40 metros del suelo que soporta la parte media de un contenedor cilíndrico de plástico con dimensiones de 0.60 m de ancho, 1.20 m de largo y 0.30 m de profundidad donde se coloca el sustrato compuesto por materiales compostados, hojarasca en descomposición y tierra en partes iguales que se destina al cultivo de hortalizas mediante la técnica del huerto del pie cuadrado donde se siembran o plantan diferentes especies de hortalizas en cada cuadrante.

Un extremo del prototipo se destina al proceso de lombricompostaje donde se instala un contenedor cilíndrico de plástico de cuatro litros de capacidad con perforaciones de cinco milímetros de diámetro donde se adicionan materiales orgánicos que sirven de alimento a las lombrices para producir el lombicompuesto como fuente de abono del módulo. Cuenta también con un armazón de madera forrada con hule de invernadero a manera de cubierta para protección de los cultivos y lombrices ante eventuales depredadores o condiciones climáticas adversas.

El agua de riego excedente es colectada en la parte inferior del módulo mediante un drenaje conectado a un depósito para ser reutilizada nuevamente en posteriores riegos evitando así pérdidas por percolación.

Se instaló un prototipo por institución educativa, posteriormente se seleccionó una submuestra de 30 alumnos por escuela que participaron previamente en el “Pre-test”, a los cuales se capacitó sobre la operación de los módulos de huerto escolar mediante talleres y prácticas de lombricompostaje, siembra de hortalizas, cuidado del agua y reciclaje de materiales. Al término de cuatro meses se evaluó nuevamente a los estudiantes aplicando el mismo instrumento de evaluación llamado ahora “Post-test”.

**Análisis estadístico**

Para conocer el efecto del huerto en el NCA de los alumnos, se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica realizando pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, pruebas de la mediana de Kruskal-Wallis, pruebas de T Student y Wilcoxon para muestras relacionadas, lo anterior a un nivel de significancia de $\alpha$=0.05 y una confiabilidad del 95%. Para el análisis estadístico se utilizaron los programas SPSS versión 19 [10] y el software estadístico INFOSTAT versión 2020 [11].

## 3. Resultados y discusión

**Nivel de Conciencia Ambiental por categorías**

El NCA de los estudiantes de educación básica y media superior oscila entre 110 y 128 puntos que los clasifican como “bueno”; además, se

encontró que esta variable es estadísticamente diferente entre las categorías de nivel educativo, escuela, edad y grado escolar que se evaluaron, lo que permitió observar una tendencia interesante de que los alumnos que cursan la educación primaria y que corresponden al segmento de menor edad, tienen un mayor NCA que los de secundaria y de educación media superior (Tabla 2).

**Tabla 2.** Nivel de Conciencia Ambiental de los alumnos de nivel básico y medio superior.

| Nivel educativo | n | Mediana | Rangos de la mediana* | gl | C | H | p-valor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medio superior | 482 | 112 | 339.94 a | | | | |
| Secundaria | 195 | 118 | 464.06 b | 2 | 1.00 | 143.50 | <0.0001 |
| Primaria | 156 | 126 | 596.27 c | | | | |
| **Categoría escuela** | | | | | | | |
| CBTF 1 | 219 | 111 | 332.26 a | | | | |
| COBAED 28 | 263 | 112 | 346.33 a | | | | |
| Secundaria | 143 | 118 | 460.35 b | 4 | 1.00 | 144.04 | <0.0001 |
| Telesecundaria | 52 | 118 | 474.27 b | | | | |
| Primaria | 156 | 126 | 596.27 c | | | | |
| **Categoría edad** | | | | | | | |
| > a 15 años | 304 | 111 | 329.22 | | | | |
| 10 a 15 años | 409 | 116 | 431.53 | 2 | 1.00 | 103.89 | <0.0001 |
| 7 a 10 años | 120 | 125 | 589.87 | | | | |
| **Categoría grado escolar** | | | | | | | |
| Quinto semestre media superior | 191 | 110 | 308.73 a | | | | |
| Primer semestre media superior | 169 | 112 | 354.82 ab | | | | |
| Tercer semestre media superior | 122 | 113 | 368.20 b | | | | |
| Tercero de secundaria | 67 | 115 | 399.40 b | | | | |
| Segundo de secundaria | 64 | 119 | 495.51 c | 9 | 1.00 | 157.30 | <0.0001 |
| Primero de secundaria | 64 | 120 | 500.31 c | | | | |
| Tercero de primaria | 36 | 125 | 574.07 cd | | | | |
| Cuarto de primaria | 31 | 125 | 581.68 cd | | | | |
| Quinto de primaria | 47 | 125 | 601.23 d | | | | |
| Sexto de primaria | 42 | 128 | 620.52 d | | | | |

*Rangos de la mediana con la misma letra en común no son significativamente diferente, Kruskal Wallis α=0.05.
gl: grados de libertad; C: factor de corrección del estadístico por observaciones empatadas; H: estadístico de la prueba no corregido por empates; p-valor: significativo (p<0.05).

Lo anterior obedece a lo mencionado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF); citado por [12], en el sentido de que los niños han demostrado ser más críticos y receptivos que los adultos ante la problemática ambiental, de tal suerte que cuando se enfoca una adecuada educación ambiental a este segmento poblacional, es posible experimentar un mayor desarrollo de la conciencia ambiental y por lo tanto adquirir cambios sustanciales de conducta proambiental. Por otra parte, la formación de una conciencia ambiental conforme se alcanza la etapa adulta es afectada sin duda por aspectos relacionados con la experiencia ambiental personal y el contacto con el entorno natural [13] lo que explica que los estudiantes de mayor nivel escolar presenten un menor NCA ya que seguramente conocen la realidad de muchos de los problemas ambientales que son abordados de una manera mas realista y menos idealista.

Otro aspecto interesante por destacar es el hecho de que las mujeres mostraron un NCA mayor al de los hombres siendo estadísticamente diferentes, lo que sugiere que las mujeres conciben la temática ambiental más relevante que los hombres (Tabla 3).

**Tabla 3.** Nivel de Conciencia Ambiental por categoría de sexo.

| Categoría sexo | n | Mediana | Rango | U | p-valor* | g Hedges |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hombres | 416 | 113 | 80 | 73039 | <0.0001 | 0.25 |
| Mujeres | 417 | 117 | 80 | | | |

U: valor del estadístico U de Mann-Whitney; * p-valor: significativo (p<0.05) test U de Mann-Whitney; tamaño del efecto g Hedges.

Esta ventaja experimentada por las mujeres con respecto a los hombres se puede atribuir al rol social de la maternidad y a una tendencia natural por proteger y cuidar, que bien puede capitalizarse en liderar programas ambientales en virtud de que las mujeres gozan de mayor credibilidad, orden y responsabilidad, sin que esto amenace la equidad de género y la capacidad de los hombres en sumarse a las iniciativas ambientales [14].

## Nivel de Conciencia Ambiental antes y después de operar el huerto escolar

El NCA de los estudiantes que participaron antes y después de la operación de los huertos escolares mostraron que estos datos siguen una distribución normal. Así que a realizar la comparación de medias para el NCA antes y después mediante la prueba de T Student para muestras relacionadas, se encontró un p-valor de 0.001 indicando que el incremento de seis puntos registrado en el NCA de los estudiantes después que participaron en la operación del huerto escolar fue estadísticamente diferente al registrado antes de dicha participación (Tabla 4).

**Tabla 4.** Nivel de Conciencia Ambiental antes y después de participar en el huerto escolar.

| Variable | n | Media | D.E | t | gl | p-valor* | Δ Cohen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NCA Antes | 150 | 115 | 12 | -5.425 | 149 | 0.001 | 0.44 |
| NCA Después | 150 | 121 | 11 | | | | |

D.E: Desviación estándar; t: valor de t Student; gl= grados de libertad; * p-valor: significativo (p<0.05) test T para muestras relacionadas; tamaño del efecto delta Cohen.

Así que el prototipo de huerto como medio didáctico promueve el incremento del NCA. Lo anterior es respaldado por Mesa Chaparro y Niño Torres [15], quienes mencionan que un huerto escolar permite que los estudiantes fortalezcan aspectos de motivación, relaciones sociales, competencias investigativas y desarrollen una mayor conciencia ambiental a través de realizar en forma práctica algunos saberes ecológicos.

## Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión afectiva en el "Pre-test" y "Post-test"

El NCA de la dimensión afectiva antes y después de aplicar el instrumento de evaluación mostró que esta variable no sigue una distribución normal, por lo que, al realizar la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, se obtuvo un p-valor de 0.001 indicando que la diferencia de siete puntos en la mediana del NCA alcanzada en el "Post-test" es estadísticamente diferente a la condición del "Pre-test" (Tabla 5).

**Tabla 5.** Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión afectiva antes y después de participar en el huerto escolar.

| Variable | n | Mediana | Rango | z | P-valor* | g Hedges |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NCA Antes | 150 | 116 | 70 | -5.187 | 0.001 | 0.62 |
| NCA Después | 150 | 123 | 70 | | | |

Z: valor del estadístico z; * p-valor: significativo (p<0.05) test de Wilcoxon; tamaño del efecto g Hedges.

De acuerdo con Lazo Salvador et al. [8], la dimensión afectiva involucra los sentimientos y creencias sobre la percepción de la problemática ambiental a manera de emociones; y que, a partir de ello, es posible desarrollar un sentido de pertenencia desde las actitudes morales de las personas.

Entonces, es posible afirmar que los alumnos que participaron en la operación de los huertos escolares incrementaron su percepción, creencias y sentimientos en los aspectos ambientales, de tal forma que estas emociones se convirtieron en un reflejo del aspecto afectivo con una influencia positiva hacia la formación de un mayor NCA en esta dimensión y en un elemento transformador de comportamientos [16].

**Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión cognitiva en el "Pre-test" y "Post-test"**

Los datos obtenidos para el NCA en la dimensión cognitiva en el "Pre-test" y "Pos-test" no siguieron una distribución normal. Así que la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas mostró un p-valor de 0.021 indicando diferencias significativas entre ambas evaluaciones (Tabla 6).

**Tabla 6.** Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión cognitiva antes y después de participar en el huerto escolar.

| Variable | n | Mediana | Rango | z | P-valor* | g Hedges |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NCA Antes | 150 | 110 | 75 | -2.306 | 0.021 | 0.27 |
| NCA Después | 150 | 115 | 70 | | | |

Z: valor del estadístico z; * p-valor: significativo (p<0.05) test de Wilcoxon; tamaño del efecto g Hedges.

La dimensión cognitiva representa el grado de información que tiene una persona sobre la problemática ambiental, no limitándose solo a ideas adquiridas sino también a la búsqueda de información que le permiten forjar un pensamiento crítico para tomar decisiones [8].

En este estudio, con la impartición de talleres y el desarrollo de buenas prácticas ambientales se brindó información que permitió a los estudiantes adquirir nuevos conocimientos con información actualizada, lo que de alguna manera permitió verse reflejada en una mayor puntuación del "Post-test". Por lo que es importante que el conocimiento que se difunda como medio informativo, debe hacerse con base en hechos y no en meras opiniones, conjeturas o suposiciones, ya que se corre el riesgo de crear confusiones y percepciones erradas de los problemas ambientales [17].

**Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión conativa en el "Pre-test" y "Post-test"**

Los datos del NCA de la dimensión conativa en el "Pre-test" y "Pos-test" de igual manera, no siguieron una distribución normal. Por lo que para saber si la diferencia de tres puntos alcanzada en el "Post-test" fue diferente a la puntuación del "Pre-tes", la prueba de Wilcoxon arrojó un p-valor de 0.048 indicando que existen diferencias significativas entre ambas puntuaciones (Tabla 7).

**Tabla 7.** Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión conativa antes y después de participar en el huerto escolar.

| Variable | n | Mediana | Rango | z | P-valor* | g Hedges |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NCA Antes | 150 | 127 | 63 | -1.853 | 0.048 | 0.24 |
| NCA Después | 150 | 130 | 56 | | | |

Z; valor del estadístico z; * p-valor: significativo (p<0.05) test de Wilcoxon; tamaño del efecto g Hedges.

La dimensión conativa está referida al aspecto disposicional sobre el grado de rechazo o aceptación por realizar alguna acción, de tal manera que integra componentes de las dimensiones afectivas, cognitivas y actitudes conductuales favorables hacia el ambiente sin que esto signifique que se realicen [15].

Aunque esta dimensión experimentó un pequeño aumento en el NCA, fue la que mostró los valores más altos de las cuatro dimensiones que conforma el NCA. Esto indica que los alumnos tienen una amplia predisposición e interés en participar en actividades en favor del medio ambiente, por lo que es importante cristalizar programas con actividades tendientes a reforzar esta dimensión para que no solo quede en una mera buena predisposición.

**Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión activa en el "Pre-test" y "Post-test"**

El NCA de la dimensión activa antes y después de aplicar el instrumento de evaluación mostró que esta variable no sigue una distribución normal. La prueba de Wilcoxon con p-valor de 0.000 indicó la existencia de diferencias significativas entre las puntuaciones alcanzadas en el "Pre-test" y el "Post-test" (Tabla 8).

**Tabla 8.** Nivel de Conciencia Ambiental de la dimensión activa antes y después de participar en el huerto escolar.

| Variable | n | Mediana | Rango | z | P-valor* | g Hedges |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NCA Antes | 150 | 105 | 120 | -4.029 | 0.001 | 0.37 |
| NCA Después | 150 | 114 | 102 | | | |

Z: valor del estadístico z; * p-valor: significativo ($p<0.05$) test de Wilcoxon; tamaño del efecto g Hedges.

El aumento registrado de nueve puntos en la dimensión activa o comportamental sugiere que las prácticas que se realizaron en los módulos de huerto escolar en las instituciones educativas permitieron este incremento en el NCA de esta dimensión; sin embargo, es la dimensión que menor puntuación alcanzó de las cuatro que se evaluaron, esto permite señalar a esta dimensión como un área de oportunidad para incrementar el NCA de los estudiantes.

De acuerdo con Mesa Chaparro y Niño Torres [15], la dimensión activa es un compendio de factores psicológicos, sociales, hereditarios y culturales que en ocasiones ya forma parte de los individuos; pero en otros, frecuentemente existe la necesidad de detonarlos para lograr su activación, de tal manera que este tipo de comportamientos los puede iniciar una sola persona donde paulatinamente se vayan sumando más individuos con intereses en común.

## 4. Conclusiones

El NCA de los alumnos de educación básica y medio superior en El Salto, Durango es bueno; sin embargo, se detectaron áreas de oportunidad importantes para que las instituciones educativas las consideren como medios eficaces de aumentar el NCA de los estudiantes. La primera área de oportunidad es recomendar ampliamente establecer un huerto escolar como en este caso u otra herramienta didáctica que permita un mayor desarrollo en las capacidades afectivas, cognitivas, conativas y activas de los estudiantes, ya que se ha demostrado estos recursos didácticos garantizan un cambio positivo en el comportamiento de las personas en favor al medio ambiente. Otro aspecto importante a considerar es aprovechar la mayor puntuación alcanzada en la dimensión conativa

para equilibrarla con la dimensión activa en virtud de ser la dimensión con la menor puntuación alcanzada y no tener solo una elevada disposición de hacer las cosas sino cristalizarlas con acciones tangibles donde se permita a los alumnos conjuntar el cúmulo de conocimientos, sentimientos, comportamientos o intenciones en favor del medio ambiente y que esas acciones se reflejen en su desarrollo y actuar social.

## 5. Agradecimientos

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México (TecNM) por el financiamiento al proyecto con clave 16996.23-P: "Evaluación de un prototipo instruccional de huerto escolar bajo el enfoque de la economía circular en instituciones de educación básica, media y superior" del cual se originó este escrito.

## 6. Referencias

1. Jara Valverde, G. M., & Tapia Molina, T. (2022). "Educación con enfoque ambiental y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de Abancay". *Revista Latinoamericana Ogmios*, *2*(4), 190-208. DOI: https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i4.032
2. Trudel, R. (2019). "Sustainable consumer behavior". *Consumer psychology review*, *2*(1), 85-96. DOI:https://doi.org/10.1002/arcp.1045
3. Rubina Ticlla, M. E., Padilla Caballero, J. E. A., & Gutiérrez Cárdenas, M. C. (2021). "Conciencia ambiental desde la educación: Estado del Arte". *Revista Iberoamericana de la Educación* (1), 1-28. DOI:https://doi.org/10.31876/ie.vi.117
4. Shrivastava, P., Smith, M. S., O'Brien, K., & Zsolnai, L. (2020). "Transforming sustainability science to generate positive social and environmental change globally". *One Earth*, *2*(4), 329-340. DOI:https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.04.010
5. Chuliá-Rodrigo, E. (1995). *La conciencia medioambiental de los españoles en los noventa. Analistas Sociopolíticos. Research paper 12(a)*. Madrid, España. ASP-Gabinete de Estudios.
6. Dlouhá, J., Heras, R., Mulà, I., Salgado, F. P., & Henderson, L. (2019). "Competences to address SDGs in higher education-A reflection on the equilibrium between systemic and personal approaches to achieve transformative action". *Sustainability*, *11*(13), 3664. DOI:https://doi.org/10.3390/su11133664
7. Simões Cacuassa, A. S., Yanes López, G., & Álvarez Díaz, M. B. (2019). "Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible". *Revista Universidad y Sociedad*, *11*(5), 25-32. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n5/2218-3620-rus-11-05-25.pdf
8. Lazo Salvador, S., Marbán Prieto, J. M., & Ruiz Pastrana, M. (2019). "Diseño y validación de una escala para la medición de conciencia ambiental en los futuros maestros de primaria". *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, *23*(3), 297-316. DOI:https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.11181
9. Miranda Ynga, D. M. (2017). "Medición de la conciencia ambiental en estudiantes de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes". *Humanidades & Inovação*, *4*(2), 108-123. https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/303

10. IBM Corp. Released. (2010). IBM *SPSS Statistics for Windows, (Version 19.0)*. Armonk, NY: IBM Corp.
11. Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. (2020). *InfoStat versión 2020*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar
12. Marulanda, S., Millan, B., & Sua, L. (2021). "El desarrollo de la conciencia ambiental en niños de cuatro y cinco años en un colegio prescolar oficial". *Revista Estudios Psicológicos*, *1*(2), 7-23. DOI: https://doi.org/10.35622/j.rep.2021.02.001
13. Corraliza, J. A., & Collado, S. (2019). "Conciencia ecológica y experiencia ambiental en la infancia". *Papeles del Psicólogo*, *40*(3): 190-196. DOI:https://doi.org/10.23923/pap.psicol2019.2896
14. Ramírez Díaz, J. L. & Gutiérrez Arias, R. (2018). "Educación y conciencia ambiental en estudiantes de dos colegios técnicos nocturnos de la provincia de Cartago, Costa Rica". *Innovaciones educativas*, *20*(28), 53-65. DOI:https://doi.org/10.22458/ie.v20i28.2131
15. Mesa Chaparro, C. P. & Niño Torres, D. F. (2020). "Huerto escolar: una estrategia pedagógica y de rescate cultural". *Experiencias Investigativas y Significativas*, *6*(6): 255-267. https://revistaeis.iejuliussieber.edu.co/index.php/Exp-inv/article/view/57/56
16. Prada Rodríguez, E. A. (2013). "Conciencia, concientización y educación ambiental: conceptos y relaciones". *Revista Temas*, (7), 231-244. DOI:10.15332/rt.v0i7.585
17. Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A. (2017). "Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México". *Luna azul*, (44), 294-315. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.18