



DOI: <https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i46.117>

Nota de Investigación

La educación ambiental en la valoración estética del paisaje de un monumento natural y en campo

Cynthia Geraldinne Salazar de la Cerda^{1*}

César Martín Cantú Ayala¹

Andrés Eduardo Estrada Castillón¹

¹Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

*Autor por correspondencia; correo-e: geraldinne.salazar@hotmail.com



Resumen:

La percepción de estudiantes de las carreras profesionales del estado de Nuevo León con mayor población estudiantil de las ocho áreas del conocimiento consideradas por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) fue evaluada sobre la belleza del paisaje del Monumento Natural Cerro de la Silla (MNCS), símbolo representativo del Área Metropolitana de Monterrey (AMM). Se diseñó un muestreo no probabilístico por cuota máxima de 25 estudiantes por carrera, quienes hubieran cursado materias sobre aspectos ambientales. Se aplicaron en total 386 encuestas, tanto en universidades del sector público (196) como del sector privado (190). Las calificaciones más altas fueron otorgadas por alumnos procedentes de las escuelas privadas; se estableció una asociación entre la valoración otorgada al paisaje del MNCS y la carrera profesional de los encuestados. No obstante que la población considerada había cursado materias sobre aspectos ambientales, solo 17 % de ambos sectores educativos manifestó tener conocimiento acerca del problema ambiental del MNCS. Es necesario fortalecer con ejemplos regionales el contenido de las materias sobre aspectos ambientales que se imparten a los estudiantes de las universidades públicas y privadas de Nuevo León., con especial atención al valor del paisaje natural de áreas protegidas como indicador de su calidad ambiental y su consecuente contribución a mejorar la calidad de vida de la sociedad.

Palabras clave: Área natural protegida, conocimiento ambiental, estudiantes universitarios, monumento natural, paisaje identitario, percepción social.

Fecha de recepción/Reception date: 25 de octubre de 2017

Fecha de aceptación/Acceptance date: 24 de enero de 2018.

La percepción humana del ambiente interesa por ser el origen de los fenómenos culturales y la interpretación del entorno (Barrasa, 2013). El paisaje representa un elemento clave en temas de sustentabilidad ambiental y territorial, al considerarlo por su valor estético como un recurso y como una combinación de elementos físicos, biológicos, ecológicos y humanos (Muñoz-Pedreros, 2004; Cassatella y Peano, 2011).

Las diversas disciplinas científicas que abordan el valor escénico del paisaje tienen en común el aspecto estético (Daniel, 2001; Barrasa, 2013), criterio con frecuencia aplicado en la legislación de protección y conservación del medio natural (Antrop y Van Eetvelde, 2000).

La estética es un proceso trascendente, no solo en el contexto tradicional; es decir, va más allá de la belleza artística, sino como una propiedad emergente basada en la integración de sistemas artificiales (antropogénicos) y naturales (ecosistemas) (Cairns, 1997). Por lo tanto, puede ser entendida más ampliamente como una economía para la supervivencia, si se consideran conceptos como la capacidad de carga o la auto-organización (Barret y Barret, 2008). Esta definición permite un mejor manejo del capital natural para que los ecosistemas provean sus servicios a la sociedad (Daily *et al.*, 1997).

El reconocimiento y la importancia de la valoración de los espacios naturales protegidos es un logro atribuido a la Convención del Patrimonio Mundial (1972), como el primer instrumento jurídico internacional a favor de la conservación de los paisajes, del que derivan otros documentos en Europa (Rubio y Muñoz, 2008; Vázquez y Martínez, 2008; Mitchell *et al.*, 2009); caso contrario a la indefinición jurídica del concepto "paisaje" en la legislación ambiental mexicana y su limitada mención en el marco de las áreas naturales protegidas (Aguilar, 2006; Checa-Artasu, 2013; Checa-Artasu, 2014). No obstante, se conocen investigaciones relacionadas con la importancia del paisaje en México (1970-2010) atenuadas por la

división académica con la polarización de las ciencias duras (de la Tierra y biológicas) y ciencias blandas (sociales y humanidades) (Urquijo y Bocco, 2011).

Desde el surgimiento formal de la educación ambiental (EA) en la década de 1970, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) planteó el objetivo de conducir a la población a identificarse con la naturaleza de su entorno, al considerar la representación de los paisajes culturales como algo bello y estético, digno de respeto y protección, así como promover metodologías para su conservación mediante el principio de la transversalidad escolar con enfoque multidisciplinario (Heyne, 2005; Novo, 2009). Con base en el potencial pedagógico de la utilización del paisaje como hilo conductor de programas de EA, diferentes experiencias en el mundo han basado su proyecto educativo en un modelo de percepción e interpretación del paisaje, en las que destacan por su participación el Reino Unido y Francia (Benayas, 1992; Otero, 2000).

Mientras tanto, la EA en América Latina concibe, además de su carácter naturalista, su trascendencia social de acuerdo a las características de diversidad, heterogeneidad, inequidad y pobreza de cada región (González, 2001; Macedo y Salgado, 2007). A pesar de ello, a casi cuatro décadas desde su implementación, la acumulación de experiencia en cada Estado latinoamericano ha aportado diferentes visiones, métodos y variantes para fortalecer los procesos de la EA, en los que México ha mostrado avances que se reflejan en la generación de políticas y estrategias educativas (Tréllez, 2006).

Así, en los planes institucionales de la educación superior del país, actualmente, se contextualiza la visión de sustentabilidad basada en la premisa de que ninguna de las áreas del conocimiento esté al margen del ámbito socioambiental; con ello, se da cumplimiento a los compromisos del decenio de la educación para el desarrollo sustentable 2005-2014 y a la estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México, a partir de su relevancia en el desarrollo de las sociedades futuras (Bravo, 2012).

Cabe señalar que, como parteaguas de la EA en el país, se reconoce la participación de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de San

Luis Potosí, la Universidad de Guadalajara y el Instituto Politécnico Nacional (Ávila, 1999). Bajo tal premisa, en 2005 la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) aprobó la Unidad de Aprendizaje Ambiente y Sustentabilidad, asignatura fundamental de carácter obligatorio del Área Curricular Formación Universitaria, con el objetivo de promover en sus estudiantes de todas las facultades, el conocimiento sobre los principales problemas ambientales y sus implicaciones en el bienestar humano bajo perspectiva local, regional, nacional y global (UANL, 2015). Sin embargo, la efectividad que ha tenido este curso en los estudiantes respecto a sus actitudes y visión de la naturaleza no se ha evaluado de manera particular. Cantú *et al.* (2010) y Cantú *et al.* (2013) consignaron un profundo desconocimiento sobre las áreas naturales protegidas de la región.

No obstante que el Monumento Natural Cerro de la Silla (MNCS) es el símbolo natural más representativo del estado de Nuevo León, desde 2014 su gestión la realiza el personal asignado al Parque Nacional Cumbres de Monterrey. Solo de 2008 a 2013 el MNCS contó con un Director, dos asistentes, oficina, vehículo, equipo y presupuesto para realizar las tareas de conservación previstas en su Programa de Manejo, publicado ese mismo año (Conanp, 2014). Por lo tanto, es urgente asignarle los recursos para realizar una adecuada gestión acorde a las amenazas ambientales que lo afectan, como la contaminación ambiental; la invasión de sus límites por urbanización; la cacería furtiva; el saqueo de especies vegetales comestibles, medicinales y de ornato; la extracción de suelo, leña y madera; las actividades agrícolas, pecuarias y pesqueras; la introducción de especies exóticas; los incendios forestales, y el impacto negativo que ocasionan los visitantes al recorrerlo.

Con base en el problema de conservación que enfrentan los paisajes periurbanos sometidos a presiones causadas por el crecimiento de la población (Antrop y Van Eetvelde, 2000), y en la relevancia ecológica del MNCS como una de las fuentes principales de servicios ambientales (Cantú *et al.*, 2010), el interés central para este trabajo consistió en conocer las diferencias en el

aprecio al área protegida entre estudiantes de diversas carreras profesionales y su relación con la educación ambiental.

Área de estudio

El MNCS forma parte de una cadena montañosa que se extiende en dirección sureste, desde el área metropolitana de Monterrey a lo largo de 42 km en un intervalo altitudinal de 500 a 1 782 m. Junto con el área protegida estatal Sierra Cerro de la Silla, constituye un corredor continuo de vegetación natural que suma 16 639 ha (Cantú *et al.*, 2010); ambas áreas representan una importante fuente de servicios ambientales que abastecen de agua al Área Metropolitana de Monterrey (AMM), principalmente (DOF, 2014) (Figura 1).



Figura 1. Panorámica del Monumento Natural Cerro de La Silla en la ciudad de Monterrey, México.

Asimismo, en su categoría de conservación, el MNCS es el monumento natural más extenso (6 039 ha) del país (Conanp, 2015); la proximidad al AMM permite contemplar el paisaje a los más de 4 millones de sus habitantes (INEGI, 2010), lo que ha propiciado presiones inmobiliarias sobre dichos terrenos (Cantú *et al.*, 2010). En cumplimiento a los objetivos de su declaratoria en el año 1991, cuenta con una subzona de uso público (436.32 ha) para fines de esparcimiento (DOF, 2014); sin embargo, el valor recreativo para los usuarios es limitado, debido a la precariedad en la capacidad de manejo de sus instalaciones (Cantú *et al.*, 2010).

Localización

El MNCS se localiza en los municipios Monterrey, Guadalupe y Juárez, Nuevo León entre los 100°16'25" y 100°13'25" longitud O y los 25°39'50" y 25°37'40" de latitud N; fisiográficamente, su mayor parte se ubica dentro de la provincia de la Sierra Madre Oriental, subprovincia de la Gran Sierra Plegada. La situación hidrogeológica del área se distingue por dos la zona de recarga del agua subterránea, representada por el frente del cerro de La Silla y la zona de descarga del agua subterránea localizada en el valle de los ríos La Silla y Santa Catarina (Chapa *et al.*, 2010).

El gradiente climático es semiseco en la ciudad de Monterrey, subhúmedo en Allende, al sur de la Sierra Cerro de la Silla y en la parte alta, semicálido subhúmedo. El clima es del tipo BS₁(h') hw (e)w" con régimen de lluvias de verano y precipitación invernal entre 5 y 10 % del total anual; es extremoso, con sequía interestival (canicular), con una temperatura media anual de 22.1 °C y precipitación

pluvial de 620.7 mm. Los suelos son de tipo Regosol eútrico asociado con Feozem lúvico y Litosol en el área de las cañadas (INECC, 2007).

Los tipos de vegetación presentes en el MNCS se dividen en matorral submontano y bosque subhúmedo de encino (*Quercus* spp.). En lo que respecta a especies catalogadas bajo protección legal por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 se tienen registradas a *Brahea berlandieri* Bartl. (palma china) y *Agave bracteosa* S. Watson ex Engelm. (amole dulce) (Alanís et al., 2010). Se han consignado 183 especies de vertebrados terrestres, de las cuales 80 son aves, 56 mamíferos, 37 reptiles y ocho anfibios; de este total, 19 están incluidas en la norma referida (González et al., 2010).

Procedimiento

Se obtuvo información estadística sobre la población de estudiantes de nivel superior de Nuevo León correspondiente al año lectivo 2013-2014; la matrícula fue de 157 242 alumnos (SEPNL, 2015) procedentes del sector educativo público (62.76 %) y privado (37.24 %). Están inscritos en las 474 carreras profesionales existentes, clasificadas en ocho áreas del conocimiento: a) Educación, b) Artes y Humanidades, c) Ciencias Sociales Administración y Derecho, d) Ciencias Naturales, Exactas y de la Computación, e) Ingeniería, Manufacturas y Construcción, f) Agronomía y Veterinaria, g) Servicios, y h) Salud.

De cada una de las áreas del conocimiento, se seleccionó la carrera profesional con mayor número de estudiantes de cada sector educativo (Cuadro 1).



Cuadro 1. Número de estudiantes encuestados por carrera profesional y sector educativo correspondiente a cada una de las áreas del conocimiento (ANUIES, 2016).

Área del conocimiento	Sector educativo	Institución	Carrera profesional	Número de estudiantes	Número de encuestas
Ciencias Sociales, Administración y Derecho	Público	UANL	Lic. en Derecho	6 634	25
	Privado	UMM	Lic. en Psicología	1 586	25
Salud	Público	UANL	Médico Cirujano Partero	6 518	25
	Privado	UDEM	Médico Cirujano Partero	1 209	25
Ingeniería, Manufactura y Construcción	Público	UANL	Arquitecto	3402	25
	Privado	ITESM	Ing. Industrial y de Sistemas	1 041	24
Ciencias Naturales, Exactas y de la Computación	Público	UANL	Ing. Administrador de Sistemas	2 786	25
	Privado	UERRE	Ing. en Tecnologías de Información	216	21
Artes y Humanidades	Público	UANL	Ing. en Ciencias del Lenguaje	1 135	25
	Privado	UMM	Lic. en Diseño Gráfico	985	25
Servicios	Público	UANL	Lic. en Ciencias del Ejercicio	1 043	25
	Privado	CEU	Lic. en Cultura Física y Deporte	149	24
Educación	Público	UANL	Lic. en Educación	974	25
	Privado	EELA	Lic. en Educación Preescolar	316	25
Agronomía y	Público	UANL	Médico Veterinario	729	21

Veterinaria		Zootecnista	
Privado	CEU	Médico Veterinario Zootecnista	
		374	21
Total		29 207	386
Total (sector público)		23 221	196
Total (sector privado)		5 876	190

UANL = Universidad Autónoma de Nuevo León; UMM = Universidad Metropolitana de Monterrey; ITESM = Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; UDEM = Universidad de Monterrey; UERRE = Universidad Regiomontana; CEU = Centro de Estudios Universitarios de Monterrey; EELA = Escuela de Educadoras Laura Arce; Ing. = Ingeniero; Lic. = Licenciado.

Encuestas

Conforme al método de valoración contingente (Azqueta, 1994), se aplicó un cuestionario que incluyó las siguientes preguntas: 1) En escala ascendente de cero a 100, ¿qué calificación otorga a la belleza del paisaje del MNCS?; y 2) En su formación educativa, ¿obtuvo conocimiento sobre el problema ambiental del MNCS?

Muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico, con una cuota máxima de 25 estudiantes por carrera seleccionada, bajo el criterio de preferencia para quienes hayan cursado alguna unidad de aprendizaje relacionada con aspectos ambientales, cuyos planes de estudio fueran en la modalidad presencial; la toma de datos tuvo una duración de cinco meses (octubre de 2014 a febrero de 2015).



Análisis estadístico

Para el procesamiento de información se utilizó el paquete estadístico *SPSS*[®] versión 22 (SPSS, 2013). Se realizaron pruebas de normalidad *Kolmogorov-Smirnov* y la prueba de *Levene* para comprobar la igualdad de varianzas. En cumplimiento de los supuestos y con base en el tamaño de la muestra para cada análisis, se aplicaron las pruebas paramétricas bivariadas de *t* de *Student* y ANOVA de un factor; cuando los datos no mostraron distribución normal y presentaron menos de 40 elementos en la muestra, se utilizó la prueba no paramétrica *Mann Whitney* (Díaz, 2007).

La población total de estudiantes encuestados fue de 386 individuos con edades de los 17 a los 35 años, con una media de 21.25 y la desviación típica de 2.5; la proporción de sexos fue de 52 % masculino y 48 % femenino. El Cuadro 1 muestra la distribución de la población encuestada.

Romaña (1994) considera que la educación ambiental equivale a educación para la competencia ambiental e incluye aspectos cognoscitivos, afectivos, axiológicos y estéticos. Para Benovsky (2015), un paisaje es apreciado por sus características estéticas de unidad, simplicidad y armonía, cuya valoración puede ser de dos tipos: simple e informada; la primera es una apreciación basada en las formas y colores, menos intelectual y más visceral; mientras que la valoración informada del paisaje contiene un mayor número de elementos objetivos.

Al respecto, Cantú *et al.* (2013) indican que el nivel de educación escolarizada está correlacionado con la percepción del paisaje del MNCS; es decir, individuos con mayor grado académico otorgaron más valor de belleza al paisaje del monumento.

Valoración del paisaje del MNCS en función de las áreas del conocimiento

No se registraron diferencias significativas en la valoración del paisaje del MNCS por el total de estudiantes de las distintas áreas del conocimiento; sin embargo, las calificaciones otorgadas por los alumnos de Ciencias Sociales Administración y Derecho fueron más altas ($M=86.57$, $SE=1.67$) que las de Agronomía y Veterinaria ($M=74.85$, $SE=3.34$) (Figura 2).

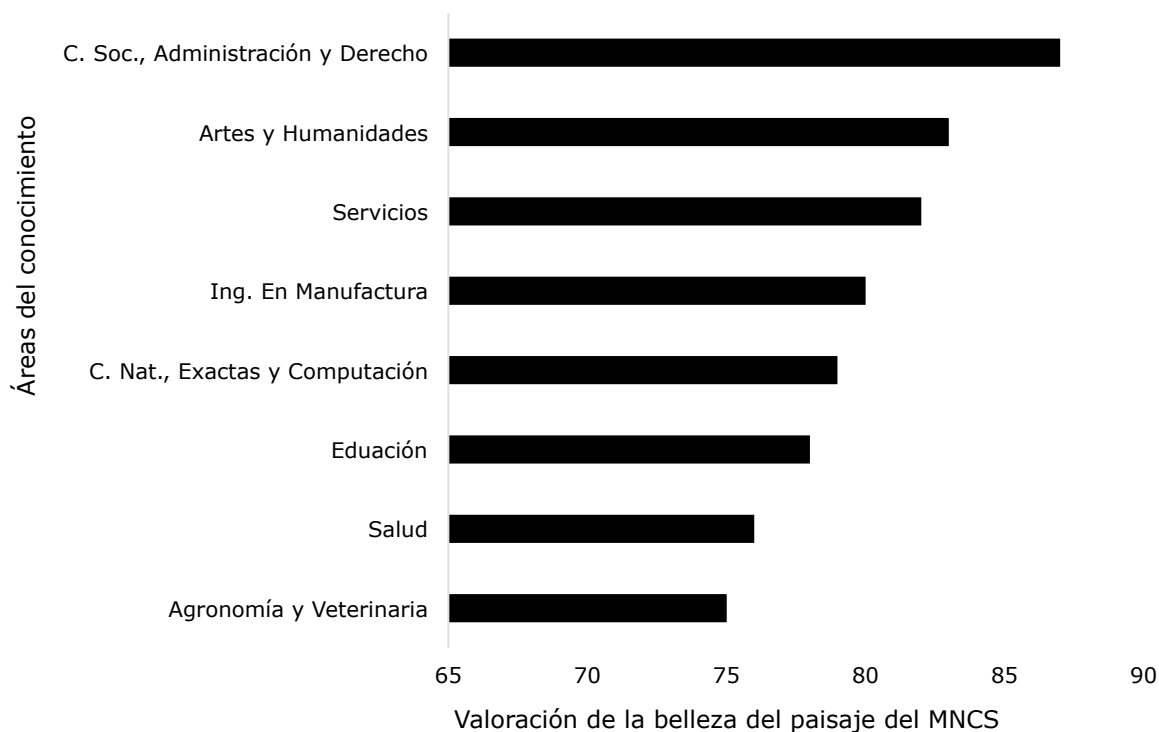


Figura 2. Valoración del paisaje del MNCS por estudiantes de licenciatura pertenecientes a diversas áreas del conocimiento.

Sin precedentes para la comparación de los valores, se buscaron aportaciones de diversos investigadores en un intento por explicar la indagatoria.

Alea y Bolet (2006) destacan la correspondencia de las Ciencias Sociales en el estudio del origen (causas) de la crisis ambiental como parte del conflicto sociedad-naturaleza, en la que los paisajes son el testimonio de los daños ambientales causados por la conducta humana; señalan deficiencias en conocimientos de educación ambiental entre los estudiantes de Ciencias Socioculturales en Cuba, al manifestar dificultades para percibir la calidad de los paisajes rurales y boscosos, lo que se supone parte de su condición de residentes ciudadanos.

Fernández *et al.* (2005) refieren, también, un bajo conocimiento ambiental en estudiantes mexicanos. En el caso particular de la AMM, Cantú *et al.* (2013), asimismo, establecieron que dichos conocimientos se pierden a medida que la población es más urbana que rural.

Por otra parte, se esperaban resultados más altos del Área de Agronomía y Veterinaria, a partir del estrecho vínculo de los estudiantes con los paisajes naturales debido al enfoque de la carrera profesional y sus experiencias directas en las áreas silvestres, de acuerdo a lo expuesto por Almeida-Gomes *et al.* (2014).

Valoración del paisaje del MNCS por los sectores educativos

La calificación otorgada a la belleza del paisaje del MNCS por estudiantes de escuelas privadas fue mayor ($M=83.17$, $SE=1.28$) que la de los del sector público. Se registraron diferencias significativas ($M=77.2$, $SE=1.46$, $t(359)=3.00$, $p<0.05$). Cabe señalar, que a diferencia de la UANL, en las escuelas particulares seleccionadas no se impartieron materias relacionadas al ambiente de carácter obligatorio.

En países de Latinoamérica, principalmente México, Venezuela y Argentina, prevalece la más alta concentración de alumnos en el sector público, ya que el privado solo tiene presencia en áreas urbanas y atiende a un alumnado perteneciente a niveles socioeconómicos altos y con padres con mayor nivel educativo (Pereyra, 2008; Murillo y Martínez, 2017); estos dos factores para Yilmaz y Hans (2004) influyen en las actitudes positivas hacia el medio ambiente, sin embargo Uyeki y Holland (2000) reconocen lo contrario.

En México, la matrícula en planteles particulares se mantiene en aumento con más de 30 % desde la década de los años noventa (Gil, 2005; Silas, 2005).

De acuerdo con González *et al.* (2003), González y Arias (2009) y González *et al.* (2015), la precariedad de las universidades del sector público desafiadas por la

sociedad, el Estado y el mercado global, no están en condiciones de enfrentar el reto de la sustentabilidad en su estructura, operación y en funciones sustantivas; pero, reúnen un público cuyo discurso influye tanto en la formación de opinión como en la toma de decisiones, lo que desdibuja la frontera que separa la sociedad civil del Estado o del ámbito privado (Miñana *et al.*, 2012).

No obstante, Miñana (2002) indica que en Colombia ambos sectores educativos no están configurados para hacer viables proyectos transversales como los de la educación ambiental, similar a lo observado en la presente investigación.

Valoración del paisaje del MNCS frente a carreras profesionales

La carrera profesional de los estudiantes en ambos sectores educativos influye en la valoración estética del paisaje del MNCS, de acuerdo a los resultados del ANOVA $t(361)=4.11$, $p<0.05$). Destacan las altas calificaciones otorgadas por los de licenciatura en Cultura Física y Deporte, CEU ($M=91.82$, $SE=2.97$), Ingeniero Industrial y de Sistemas, ITESM ($M=89.35$, $SE=1.67$), así como Médico Veterinario Zootecnista, UANL ($M=88.89$, $SE=1.52$); en contraste, las siguientes carreras otorgaron los valores más bajos: licenciatura en Ciencias del Ejercicio, UANL ($M=65.52$, $SE=4.8$), e Ingeniero en Administración de Sistemas, UANL ($M=70.46$, $SE=4.86$), y Médico Veterinario Zootecnista, CEU ($M=70.48$, $SE=5.10$) (Figura 3.).

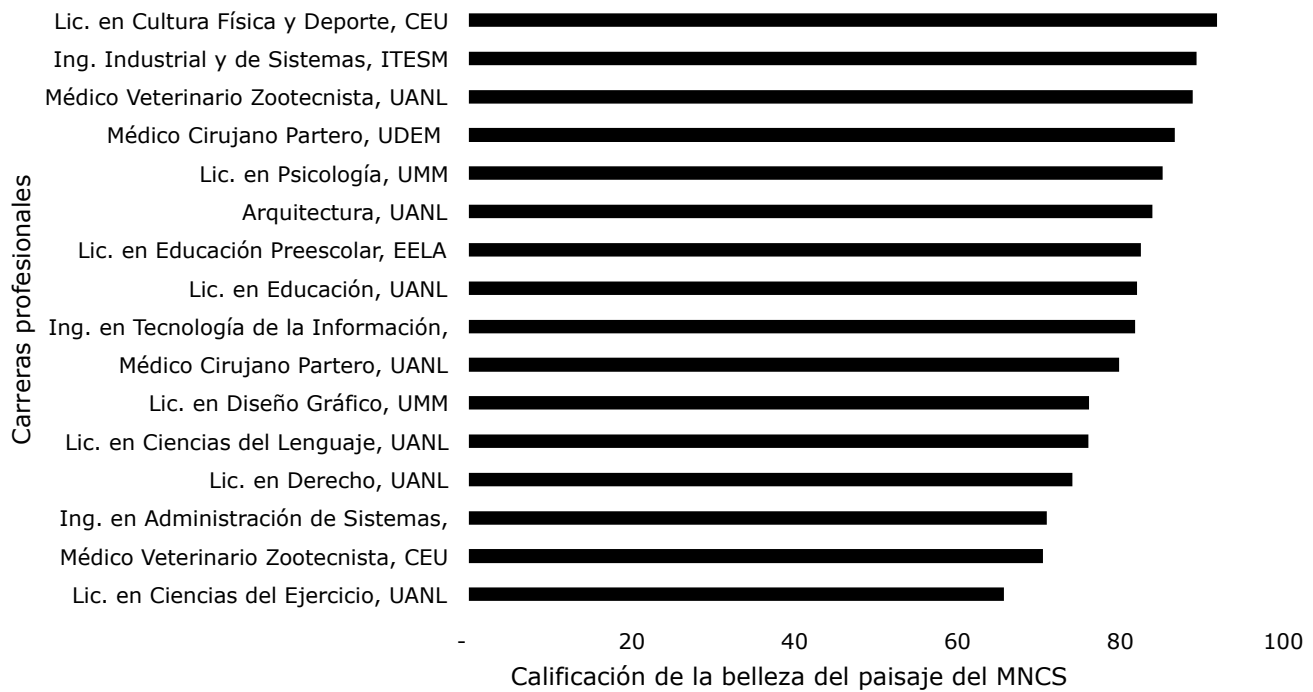


Figura 3. Valoración estética del paisaje del MNCS por estudiantes de licenciatura de las diversas carreras profesionales.

En la evaluación del paisaje como herramienta de gestión ambiental se reconoce la importancia de la variabilidad de la percepción del paisaje del evaluador, ya que los aspectos culturales e idiosincráticos determinan la apreciación del paisaje, lo cual refuta la idea de universalidad de las preferencias estéticas, y se relaciona con la educación formal y las actividades profesionales (González y Gallardo, 1989; Muñoz-Pedreros, *et al.*, 1993; Muñoz-Pedreros *et al.*, 2000; Matthews, 2002; Muñoz-Pedreros, 2004; Tveit, 2009).

Resulta interesante observar que ambas carreras del área de Servicios (licenciatura en Cultura Física y Deporte contra licenciatura en Ciencias del Ejercicio), así como Agronomía y Veterinaria (Médico Veterinario Zootecnista) muestren resultados totalmente polarizados; por lo tanto, en este caso, existe una variante en cuanto a la relación entre la actividad profesional y la percepción ambiental.

Valoración del paisaje del MNCS según las carreras profesionales del sector público

Se registraron diferencias estadísticas en la calificación otorgada al paisaje por los estudiantes de las distintas carreras del sector público $t(187)=3.39$, ($p<0.05$). Sobresalen por los altos valores asignados, las de Médico Veterinario Zootecnista ($M=88.89$, $SE=1.52$) y Arquitectura ($M=83.92$, $SE=2.78$), mientras que los estudiantes de licenciatura en Ciencias del Ejercicio ($M=65.52$, $SE=4.81$) e Ingeniería en Administración de Sistemas ($M=70.96$, $SE=4.86$) dieron las calificaciones más bajas.

El alto aprecio de la belleza del paisaje del MNCS por los alumnos de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UANL coincide con Sosa *et al.* (2008), Almeida-Gomes *et al.* (2014) y Muñoz-Pedrerros *et al.* (2000) quienes reconocieron mayor sensibilidad ecológica hacia el entorno por estudiantes del área agropecuaria.

En contraste, la misma carrera en el sector privado aportó la valoración más baja; se asume que se deriva del enfoque profesional, ya que está más orientada al cuidado de fauna doméstica. Incluso las instalaciones de esta escuela se ubican dentro de la urbe, a diferencia de la Facultad de la UANL que se localizan en un campo abierto.



Valoración del paisaje del MNCS respecto a las carreras profesionales del sector privado

Entre las calificaciones concedidas al paisaje por los estudiantes de las carreras del sector privado se identificaron diferencias significativas $t(172)=4.21$, ($p<0.05$). Destacan por los valores más altos la licenciatura en Cultura Física y Deporte, CEU ($M=91.82$, $SE=2.97$) y la de Ingeniería Industrial y de Sistemas, ITESM ($M=89.35$, $SE=1.67$); por el contrario, la de Médico Veterinario Zootecnista, CEU ($M=70.48$, $SE=5.10$) y la licenciatura en Diseño Gráfico, UMM ($M=76.14$, $SE=4.55$) asignaron las calificaciones más bajas.

A pesar de que los estudiantes de las dos escuelas privadas que dieron una calificación más alta al paisaje no cursaron materias relacionadas al ambiente, ambas comparten mayor contacto con el Monumento; es decir, tienen en común lo que Azqueta (1994) denomina, valor de uso del bien ambiental, ya que los estudiantes de licenciatura en Cultura Física y Deporte realizan constantes visitas al Cerro para fines de acondicionamiento físico como parte de sus prácticas, y los de Ingeniería Industrial y de Sistemas tienen la ventaja de contemplar el Cerro diariamente, debido a que la escuela (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey) está asentada en las faldas del Monumento.



Valoración del paisaje del MNCS por estudiantes con conocimiento sobre su problema ambiental

De los estudiantes con conocimiento sobre la crisis ambiental del MNCS, la prueba de *Mann-Whitney* indica que no existen diferencias significativas entre la calificación brindada por los estudiantes que carecían de conocimiento sobre este asunto, en el sector público ($z = 1.94$, $p < 0.05$) y en el privado ($z = 1.94$, $p < 0.05$).

Al respecto, cabe mencionar que se identificaron deficiencias en el instrumento pedagógico de la unidad de aprendizaje relacionada al ambiente. Desde su primera edición, el libro de Alfaro (2009), utilizado en el nivel Licenciatura de la UANL, así como en la Escuela de Educadoras Laura Arce, menciona brevemente la belleza del paisaje como uno de los principales servicios ambientales; sin embargo, no se centra la atención en el paisaje como tema particular y excluye información referente a las áreas naturales protegidas.

Si bien, los problemas de este orden son de carácter multidisciplinario (Mercado, 2005), las deficiencias en conocimientos también lo son. Valdría la pena redoblar esfuerzos, ya que de acuerdo a Sánchez *et al.* (2014), estudios en América Latina citan que el conocimiento de las personas sobre el medio natural determina las acciones a favor del entorno.

El paisaje es un potente recurso para la educación sobre la naturaleza, ya que constituye un libro abierto en el que es posible leer e interpretar las relaciones que una comunidad establece con ella (Martínez, 2004). En España, Otero (2000) pone de manifiesto el interés sobre el mismo como herramienta educativa. Gómez (1993), en sus reflexiones sobre el paisaje en los curricula de enseñanza obligatoria señala que la tendencia hacia una pluridisciplinariedad del tema (Ciencias de la Naturaleza y Ciencias Sociales), dada la complejidad de los contenidos que lo definen, supone dificultades al momento de estudiarlo. A esto habría de agregarse la importancia de la preparación pedagógica del docente, aspecto observado también por Delgado (2015). Al respecto, Arenaza (1997) realizó una propuesta docente sobre el concepto y método del paisaje aplicado a la gestión territorial, del cual se hace referencia como material de apoyo.

Sin duda alguna, en la actualidad la educación ambiental curricular representa esfuerzos destinados a desarrollar la capacidad de análisis en los estudiantes ante problemas de esa índole.

Se visualiza una población con conocimientos ambientales e identificada con su entorno; es decir, individuos responsables del patrimonio natural de México. En relación al MNCS, se busca abatir las serias amenazas por actividades humanas, principalmente, por el cambio de uso del suelo para fines urbanos.

Los resultados obtenidos en las encuestas indican la necesidad de adecuar los contenidos de las asignaturas relacionadas con aspectos ambientales en los programas de educación de nivel superior, e incorporar información sobre los bienes naturales de la región y los servicios que proporcionan. Además, el interés por mantener su conservación a través del conocimiento transversal en ambos sectores educativos es relevante para preservar dicho monumento identificador de la población regiomontana.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a las instituciones educativas que aceptaron la investigación descrita con los diversos grupos de estudiantes, así como también, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por el otorgamiento de la beca para los estudios que respaldan la presente contribución.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución por autor

Cynthia Geraldinne Salazar de la Cerda: trabajo de campo, elaboración del manuscrito; César Martín Cantú Ayala: elaboración y revisión general del manuscrito y aplicación de correcciones; Andrés Eduardo Estrada Castillón: apoyo en resultados y discusión del escrito.

Referencias

Aguilar B., A. 2006. Algunas consideraciones teóricas en torno al paisaje cómo ámbito de intervención institucional. *Gaceta Ecológica* 79: 5-20.

Alanís, G., C. Velazco, J. Marmolejo, J. Uvalle, C. Cantú A., F. González y S. Morales. 2010. Flora y tipos de vegetación. *In*: Cantú A., C., F. González, J. Uvalle y J. Marmolejo (eds.). Biodiversidad y Conservación del Monumento Natural Cerro de la Silla, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L., México. pp. 106-133.

Alea G., A. y J. A. Bolet. 2006. La percepción ambiental en estudiantes de la Universidad de Pinar del Río *Innovación Educativa* 6 (34):39-45.

Alfaro B., J. 2009. Ambiente y sustentabilidad: por una educación ambiental. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L., México. 237 p.

Almeida-Gomes, M., J. A. Prevedello, D. Lopes S. and J. P. Metzger. 2014. Teaching landscape ecology: the importance of field oriented, inquiry-based approaches. *Landscape Ecology* 31(5):929–937.

- Antrop, M. and V. Van Eetvelde. 2000. Holistic aspects of suburban landscapes: visual image interpretation and landscape metrics. *Landscape and Urban Planning* 50(1-3):43-58.
- Arenaza, O. 1997. Concepto y método en paisaje. Una propuesta docente. *Lurralde* (20):333-344.
- Arteaga R., R. 2014. Valoración del paisaje cultural de la bahía de Cartagena de Indias: una mirada desde los niños y niñas. *Itinerario Educativo* 28 (63):119-137.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANIUES). 2016. Anuario Estadístico de Nivel Superior 2013-2014
<http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior> (2 de marzo de 2016).
- Ávila, A. 1999. La Enseñanza de la Educación Ambiental. El caso de la Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ingeniería de la UASLP. *In: Memorias del XXIII Congreso Nacional de la Academia Nacional de Ingeniería. La Educación en Ingeniería. Perspectivas al Inicio del Tercer Milenio.* Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Mayo. San Luis Potosí, S.L.P., México. pp. 157-165.
- Azqueta, O. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. McGraw-Hill. Madrid, España. 306 p.
- Barrasa, S. 2013. Valoración de la calidad estética de los paisajes de La Habana (Cuba) con métodos de participación social. *Estudios Geográficos* 74 (274):45-66.
- Benayas, J. 1992. Paisaje y educación ambiental: evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno. Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. MOPT. Madrid, España. 243 p.

Benovsky, J. 2015. Aesthetic appreciation of Landscapes. *The Journal of Value Inquiry*. 2(50):325-340.

Barrett, T. L. and G. W. Barrett. 2008. Aesthetic landscapes of the Golden Mouse. *In: Barrett, G. W. and G. A. Feldhamer (eds.). The Golden Mouse: Ecology and Conservation*. Springer. New York, NY, USA: pp. 193-222.

Bravo, T. 2012. Los planes ambientales institucionales en la educación superior de México: Construyendo sentidos de la sustentabilidad (2002 – 2007). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. México, D. F., México. 588 p.

Cairns, J. Jr. 1997. Global coevolution of natural systems and human societies. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 47:217–228.

Cantú A., C., F. González, J. Uvalle y J. Marmolejo. 2010. Paisaje y aspectos turísticos. *In: Cantú A., C., F. González, J. Uvalle y J. Marmolejo (eds.). Biodiversidad y conservación del Monumento Natural Cerro de la Silla, México*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Conabio, Conanp. Monterrey, N.L., México. pp. 106-134.

Cantú A., C., J. García, M. Murguía, L. Leal, L. Chapa, D. González, M. Aragón, R. Nájera, F. González, J. Uvalle y P. Hinojosa. 2013. Percepción Social sobre los Servicios Ambientales. *In: Cantú A., C., M. Rovalo, J. Marmolejo, S. Ortiz y F. Serriñá (eds.). Historia natural del Parque Nacional Cumbres de Monterrey*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Conanp, Pronatura. Monterrey, N.L., México. pp. 260-272.

Cassatella, C. and A. Peano. 2011. Landscape indicators: Assessing and monitoring landscape quality. Springer. The Netherlands, Holand. 222 p.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp.) 2014. Programa de Manejo el Monumento Natural Cerro de La Silla. Semarnat, Conanp. México, D. F., México. 129 p.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp.) 2015. Monumentos Naturales http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/monumentos_naturales.php (4 de febrero de 2016).

Chapa, R., H. de León, E. Alba y S. Ibarra. 2010. Geología e hidrología. *In*: Cantú A., C., F. N. González, J. I. Uvalle y J. G. Marmolejo (eds.). Biodiversidad y Conservación del Monumento Natural Cerro de la Silla, México. Universidad Autónoma de Nuevo León, Conabio, Conanp. Monterrey, N.L., México. pp. 19-42.

Checa-Artasu, M. M. 2013. La cultura del paisaje en México: algunas reflexiones. *Revista Bitácora Arquitectura* 26:8-16.

Checa-Artasu, M. M. 2014. Oportunidades y carencias para la cultura el paisaje en México, algunas notas. *In*: Checa-Artasu, M. M., A. García C., P. Soto V. y P. Sunyer M. (coords.). Paisaje y territorio, articulaciones teóricas y empíricas. Tirant Humanidades. México D. F., México. pp. 388-423.

Daily, G. C., S. Alexander, P. R. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P. A. Matson, H. A. Mooney, S. Postel, S. H. Schneider, D. Tilman and G. W. Woodwell. 1997. Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural Issues in Ecology 2:1-16.

Daniel, T. 2001. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st Century. *Landscape and Urban Planning* 54:267-271.

Delgado H., E. 2015. El paisaje en la formación de maestros, un recurso educativo de alto interés para la educación primaria. *Tabanque Revista Pedagógica* 28:117-138.

Díaz, F. 2007. Bioestadística. Cengage, São Paulo, Brazil. 304 p.

Fernández C., A., J. Benayas and C. Barroso. 2005. Social representation of the way to interact with environment of the elementary school teachers of the Puebla's

municipality (Mexico). International Journal of Environment and Sustainable Development 4(2):140-156.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2014. Acuerdo por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con la categoría de Monumento Natural El Cerro de la Silla. Semarnat. DOF. 6 de enero de 2014. México, D.F., México.

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5328874&fecha=06/01/2014

(13 de febrero de 2018).

Gil A., M. 2005. El crecimiento de la educación superior privada en México: de lo pretendido a lo paradójico... ¿o inesperado? Revista de la Educación Superior 34(133):9-20.

Gómez O., A. 1993. Reflexiones acerca del contenido "paisaje" en los "currícula" de la enseñanza obligatoria. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. (16):231-240.

González B., F. y D. Gallardo. 1989. Determinación de los factores que intervienen en las preferencias paisajísticas. Arbor 132 (518-519):15-44.

González G., E. 2001. Otra lectura a la historia de la Educación Ambiental en América Latina y el Caribe. Desarrollo e Meio Ambiente 3:141-158.

González G., E. 2003. Atisbando la construcción conceptual de la educación ambiental en México. In: Bertely B., María (ed.) Educación, Derechos Sociales y Equidad. La investigación educativa en México 1992. Tomo 1: Educación y diversidad cultural y Educación y medio ambiente. Consejo Mexicano de Educación Investigativa. México, D.F., México. pp. 243-275.

González G., E. y M. Arias O. 2009. La educación ambiental institucionalizada: actos fallidos y horizontes de posibilidad. Perfiles Educativos 31 (124):58-68.

González G., E., P. Meira y C. Martínez. 2015. Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. *Revista de la Educación Superior* 44 (175):69-93.

González S., F., C., Cantú A., J. Uvalle y D. Lazcano. 2010. Mamíferos. *In*: Cantú A., C., M. Rovalo, J. Marmolejo, S. Ortiz y F. Serriñá (eds.). *Historia natural del Parque Nacional Cumbres de Monterrey*. Universidad Autónoma de Nuevo León. Conanp, Pronatura. Monterrey, N.L., México. pp. 237-252.

Heyne, P. 2005. Environmental education: a component of sustainable development. *In*: German MAB National Committee (eds). *Full of life: UNESCO biosphere reserves-model regions for sustainable development*. Springer Science & Business Media. Berlin, Germany. pp. 98-99.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. Resultados Preliminares del Censo Demográfico 2010. INEGI, Aguascalientes, México.
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/scitel/consultas/index> (14 de febrero de 2018).

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2007. Monumento Natural Cerro de la Silla <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/2/csilla.html> (2 de febrero de 2016).

Macedo, B. y C. Salgado. 2007. Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina. Fórum de sostenibilidad. Cátedra UNESCO
http://www.ficad.org/lecturas/lectura_tres_unidad_cuatro_eca.pdf (1 de julio de 2016).

Martínez H., J. 2004. Educación ambiental y conservación de paisajes frágiles. *Reflexiones sobre Educación Ambiental II*. Centro Nacional de Educación Ambiental. Valsain, Segovia, España. pp. 203-212.

Matthews, P. 2002. Scientific knowledge and the aesthetic appreciation of nature. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism* 60 (1):37-48.

Mercado, A. 2005. El papel de la universidad en la conformación de un modelo productivo sustentable en Venezuela. *Cuadernos del CENDES* 22(58):23-45.

Miñana B., C. (ed.). 2002. Interdisciplinariedad y currículo: construcción de proyectos escuela-universidad. Universidad Nacional de Colombia- Programa RED. Bogotá, Colombia. 288 p.

Miñana B., C., C. Toro P. y A. Mahecha G. 2012. Construcción de lo público en la escuela: Una mirada desde dos experiencias de educación ambiental en Colombia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 17 (55):1147-1171.

Mitchell, N., M. Rössler and T. Pierre. 2009. *World Heritage Cultural Landscapes A Handbook for Conservation and Management*. World Heritage Centre UNESCO. Paris, France. 137 p.

Muñoz-Pedreros, A., A. Badilla y H. Rivas. 1993. Evaluación del paisaje en un humedal del sur de Chile: el caso del río Valdivia (X Región). *Revista Chilena de Historia Natural* 66 (4):403-417.

Muñoz-Pedreros, A., J. Moncada-Herrera y A. Larrain. 2000. Variación de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 73(4):729-738.

Muñoz-Pedreros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 77(1):139-156.

Murillo, J., E. y C. Martínez. 2017. Segregación social en escuelas públicas y privadas de América Latina. *Campinas* 38 (140):727-750.

- Novo, M. 2009. La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación* número extraordinario: 195-217.
- Otero, I. 2000. Paisaje y educación ambiental. *Observatorio Medioambiental* 3:35-50.
- Pereyra, A. 2008. La fragmentación de la oferta educativa en América Latina: la educación pública vs. educación privada. *Perfiles Educativos* 30 (120):132-146.
- Romañá, T. 1994. Entorno físico y educación. Reflexiones pedagógicas. Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A. Barcelona, España. 28 p.
- Rubio M., P. y J. Muñoz N. 2008. Gestión del paisaje en áreas de interés natural. *Cuadernos Geográficos* 43(2):271-288.
- Sánchez, M. P., A. de la Garza G. y M. C. Rodríguez. 2014. Análisis de la percepción y conducta ambiental mediante una red bayesiana. *Revista de Psicología* 23 (2):56-70.
- Secretaría de Educación Pública Nuevo León (SEPNL). 2015. Carreras Técnico Superior y Superior de Nuevo León. Departamento de estadística, Dirección de Educación Superior, Secretaría de Educación Nuevo León, Monterrey, Nuevo León. Base de datos. s/p.
- Silas C., J. 2005. Realidades y tendencias en la educación superior privada mexicana. *Perfiles educativos* 27:109-110.
- Sosa, M., J. Alcalá, R. Soto, T. Lebgue y C. Quintana. 2008. Percepción ambiental de estudiantes universitarios a través de variables medioambientales *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 4 (2):178 -184.
- Statistical Package for Social Sciences (SPSS). 2013. Ibm. SPSS Statistics Ver. 22 for Windows. SPSS Inc. Chicago, IL USA. n/p.

Tréllez S., E. 2006. Algunos elementos del proceso de construcción de la educación ambiental en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación* 41:69-81.

Tveit, S. M. 2009. Indicators of visual scale as predictors of landscape preference; a comparison between groups. *Journal of Environmental Management* 90(9):2882-2888.

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). 2015. Unidad de Aprendizaje Ambiente y Sustentabilidad.

http://www.uanl.mx/sites/default/files2/del/unidades_aprendizaje_fundamentales/ambiente_sustentabilidad.pdf (4 de febrero de 2014).

Urquijo, P. y G. Bocco. 2011. Estudios de paisaje y su importancia en México, 1970-2010. *Journal of Latin American Geography* 10 (2):37-63.

Uyeki, E. and L. Holland. 2000. Diffusion of pro-environment attitudes? *American Behavioral Scientist* 43 (4):646-662.

Vázquez, C. y J. M. Martínez N. 2008. Del inventario patrimonial a la identificación de unidades de paisaje: estrategias en el marco de un desarrollo territorial sostenible. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales* 12 (270):135. <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-270/sn-270-135.htm> (3 de julio de 2016).

Yilmaz, O. and O. A. Hans. 2004 Views of elementary and middle school Turkish students toward environmental issues. *International Journal of Science Education* 26 (12):1527-1546.